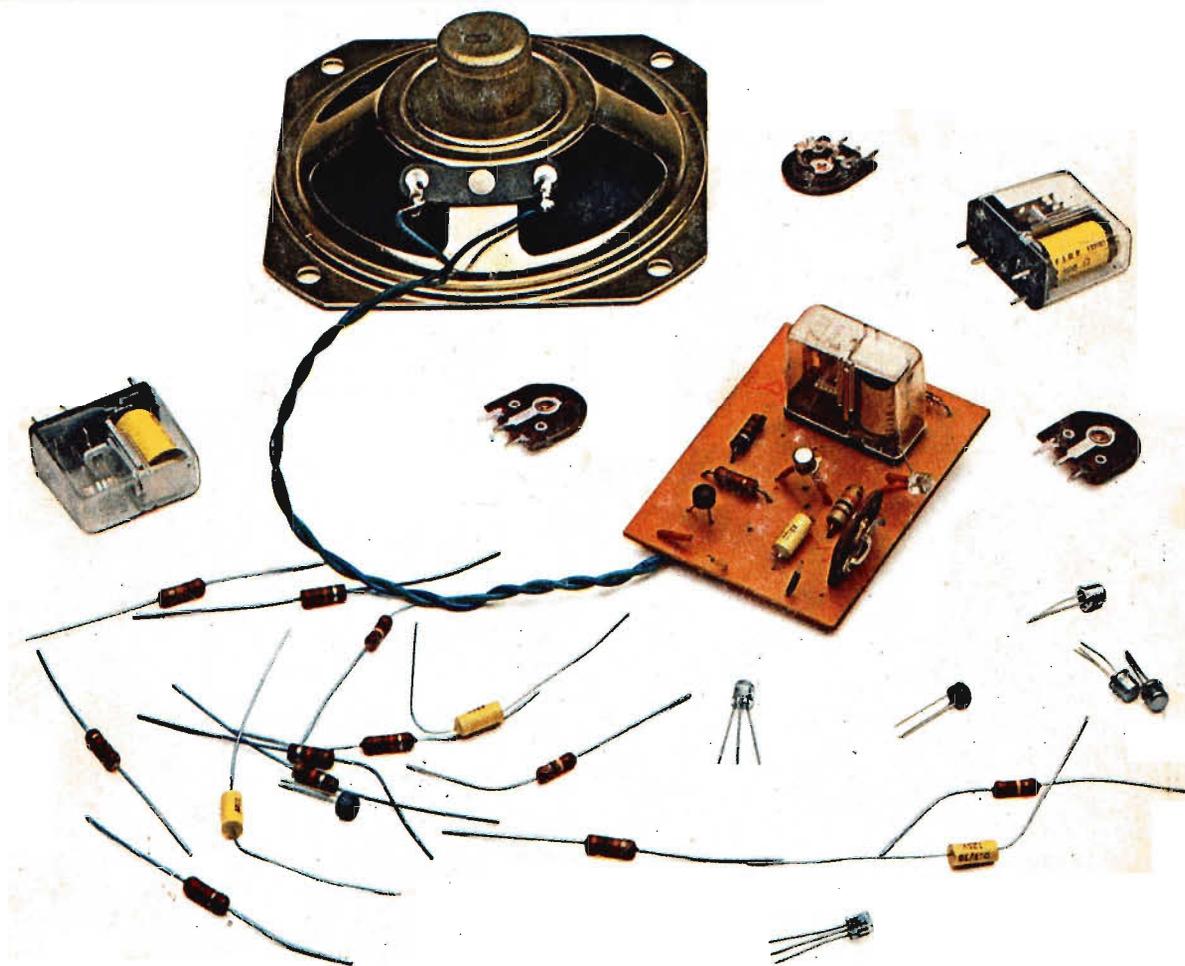
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno V - N. 3 - MARZO 1976 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

L. 700

CB POTENZIALI ELETTRICI PERICOLOSI

OTTO REALIZZAZIONI CON UNA SOLA SCATOLA DI MONTAGGIO

EP 88 - KIT UNIVERSALE

VOLTMETRO ELETTRONICO MOD. R.P. 9/T.R. A TRANSISTOR

L. 95.000

Il Voltmetro elettronico Mod. R.P. 9/T.R. completamente transistorizzato con transistor a effetto di campo è uno strumento di grande importanza poiché nei servizi Radio, TV, FM e BF esso permette di ottenere una grande varietà di misure, tensioni continue e alternate, nonché corrente continua, misure di tensione di uscita, la R.F., la BF, misure di resistenza - il tutto con un alto grado di precisione. L'esattezza delle misure è assicurata dall'alta impedenza di entrata che è di 11 megaohm.
Dimensioni: 180x160x80 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	30K
mA=	50µA	500µA	1	5	50	500	1500	
V∽	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	
Ohm	x1 0÷1k	x10 0÷10k	x100 0÷100k	x1k 0÷1M	x10k 0÷10M	x100k 0÷100M	x1M 0÷1000M	
Pico Pico	4	14	40	140	400	1400	4000	
dB	−20 +15							

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO **(L. 7.500)**

Frequenza	1 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	50 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	10,5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	30 V pp.	Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE **(L. 7.800)**

Frequenza	250 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	500 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	15 V eff.	Corrente della batteria	50 mA

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

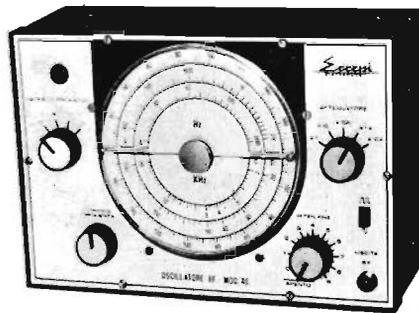
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	10	50	200	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	
V∿	0,5	5	50	250	1000	
mA∿		2,5	25	250	2500	
Ohm=	x1/0÷10k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M			
Ballistic pF	Ohmx100/0÷200µF	Ohmx1k/0÷20µF				
dB	−10 +22					
Output	0,5	5	50	250	1000	

L. 19.000

Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro. Realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 80x125x35 mm

Il generatore BF. 40 è uno strumento di alta qualità per misure nella gamma di frequenza da 20 a 200.000 Hz. Il circuito impiegato è il ponte di Wien, molto stabile. Tutta la gamma di frequenza è coperta in quattro bande riportate su un quadrante ampio di facile lettura. Sono utilizzabili due differenti rappresentazioni grafiche dalla forma d'onda, SINUSOIDALI e QUADRE. Il livello d'uscita costante è garantito dall'uso di un « thermistore » nel circuito di reazione negativa.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	20÷200Hz	200÷2KHz	2÷20KHz	20÷200KHz

OSCILLATORE A BASSA FREQUENZA mod. BF. 40

L. 89.000

OTTO APPLICAZIONI CON UN SOLO KIT

Con la presentazione del kit universale EP 88, cui è riservato quasi tutto lo spazio del presente fascicolo, abbiamo voluto metterci al passo coi tempi. Tutti i cittadini del nostro Paese lo fanno e noi, con loro, ci sforziamo di ritrovare quel senso di responsabilità che, soprattutto, significa rispondere delle nostre azioni o di quelle di coloro che ci è dato di guidare. Significa ricordare che questo è il dovere fondamentale di ogni individuo che appartenga a quell'universo che è la società.
E' indubitabile che il momento sia difficile e che richieda grande spirito di sacrificio da parte di ciascuno.
Ma con tale spirito ritroveremo certamente quel « deus ex machina » che ci sottrarrà all'attuale pesante crisi economica.
Questa volta, dunque, non occorre spendere troppo per condurre l'esercizio pratico di questa stupenda disciplina tecnica che è l'elettronica. Questa volta basta acquistare una sola scatola di montaggio per realizzare almeno otto tra i più importanti progetti che il nostro kit EP 88 permette di tradurre nella realtà delle applicazioni utili e, talvolta, necessarie.

L'ABBONAMENTO A

ELETTRONICA PRATICA

vi dà la certezza di ricevere, puntualmente, ogni mese, in casa vostra, una Rivista che è, prima di tutto, una scuola a domicilio, divertente, efficace e sicura. Una guida attenta e prodiga di insegnamenti al vostro fianco, durante lo svolgimento del vostro hobby preferito. Una fornitrice di materiali elettronici, di apparecchiature e scatole di montaggio di alta qualità e sicuro funzionamento.

VI REGALA

due piastre, con superficie ramata da una parte, di forma rettangolare e dimensioni pari a quelle della Rivista, utilissime per l'approntamento dei circuiti stampati. Inoltre, un formidabile modulo amplificatore di bassa frequenza per cinque diverse applicazioni elettroniche; oppure, a scelta, un saldatore elettrico da 25 W.

CONSULTATE

nell'interno la pagina in cui Vi proponiamo le tre forme di abbonamento, scegliendo quella preferita e da Voi ritenuta più interessante. E ricordate che « abbonarsi » significa confermare, in concreto, la validità della nostra « formula ». Sostenere una Rivista altamente educativa, testimoniando a se stessi e agli altri la propria passione per l'elettronica.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 5 - N. 3 - MARZO '76

LA COPERTINA - Interpreta, questo mese, il tema dominante svolto nell'arco di tutto il presente fascicolo: il kit universale e le sue otto principali applicazioni pratiche. Si tratta di una nuovissima scatola di montaggio, unica nel suo genere, con la quale anche il lettore principiante potrà familiarizzare con le più avanzate e moderne tecnologie.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 700

ARRETRATO L. 1.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 9.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 12.000.

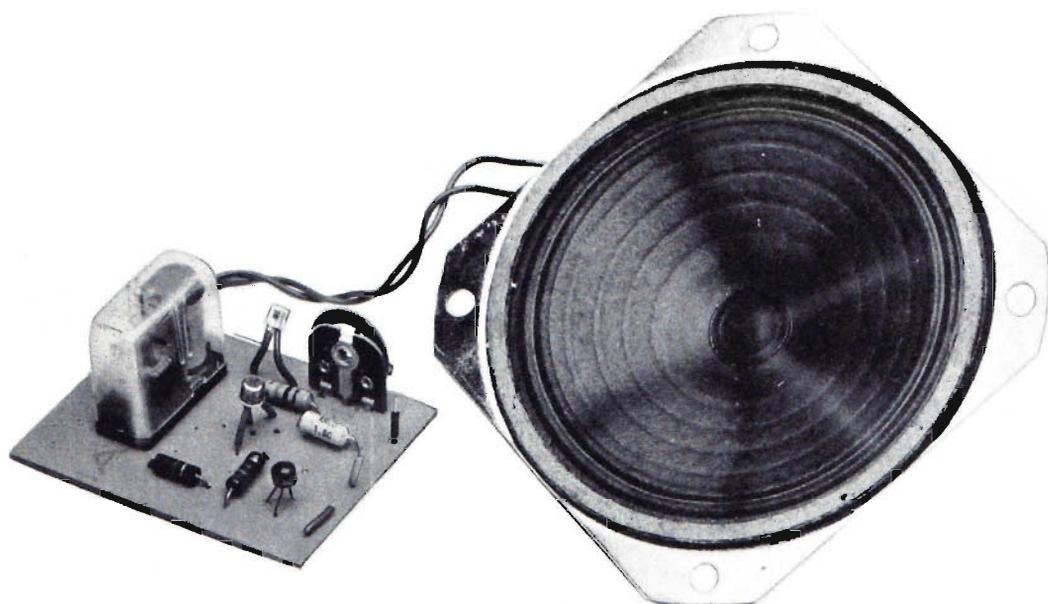
DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

NOVITA' ASSOLUTA!

Una scatola di montaggio per otto realizzazioni diverse

EP 88

L. 11.000

Con questo KIT potrete realizzare tutti gli otto progetti descritti nel presente fascicolo

1) Relé fotoelettrico
2) Antifurto a strappo
3) Antifurto ottico
4) Fotocomando ciclico
5) Audiokiller
6) Sirena ottica
7) Suoneria bitonale
8) Tocco elettronico

KIT UNIVERSALE

Quasi tutto questo fascicolo di Elettronica Pratica è riservato alla presentazione di un kit, unico nel suo genere, con il quale ogni lettore, anche principiante, potrà realizzare almeno gli otto progetti descritti nel testo, ma con il quale i più esperti potranno costruire moltissimi altri apparati.

Questo fascicolo di Elettronica Pratica è quasi interamente indirizzato alla presentazione e descrizione di un kit a carattere universale, con il quale il lettore potrà realizzare, seguendo le nostre istruzioni, almeno otto apparati diversi.

Questa volta dunque si tratta di una scatola di montaggio che ci porterà a scuola e che, nel giro di poche ore, ci farà percorrere buona parte dell'orizzonte dell'elettronica elementare. Perché con essa avremo modo di analizzare le funzioni delle resistenze, dei condensatori, dei transistor, dei fototransistor, dei transistor unigiunzione, degli SCR, dei relé, dei trimmer e di molti altri elementi che concorrono alla formazione di un apparato elettronico.

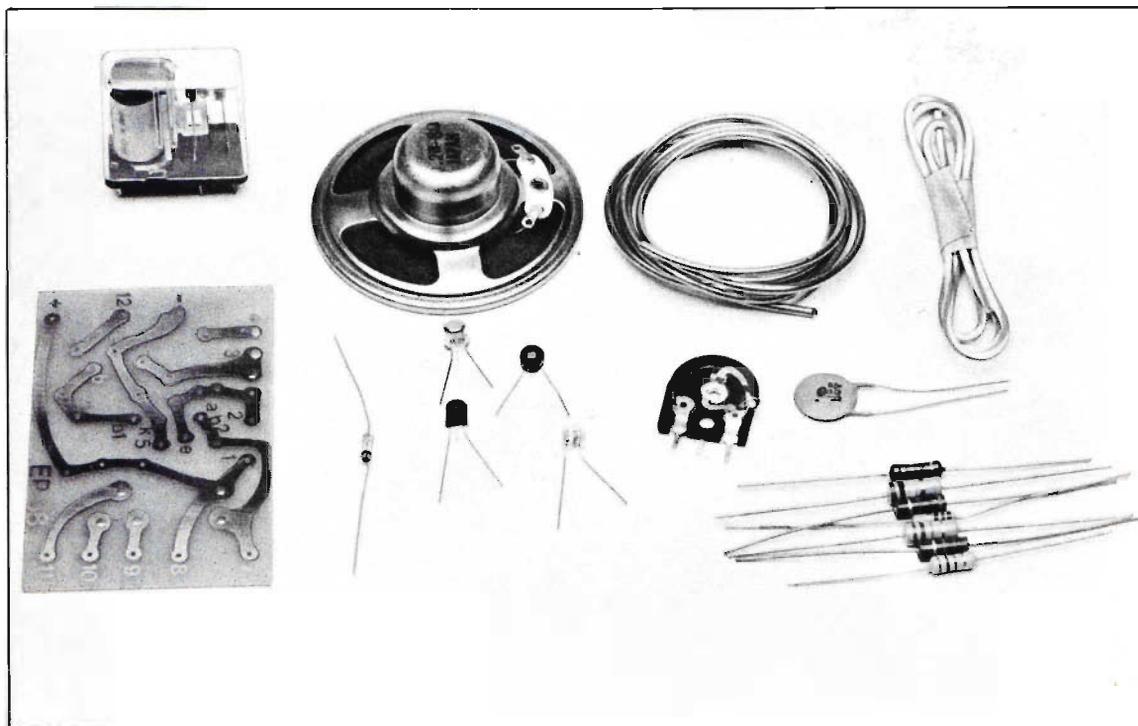
Per affrontare questo kit non occorre possedere una particolare cultura elettronica, né aver fatto lunga esperienza nel settore della pratica, perché è sufficiente aver usato il saldatore per un certo periodo di tempo ed aver preso confidenza con i componenti elettronici per realizzare almeno gli otto montaggi descritti in questo fascicolo. Ciò che più conta, invece, è l'attitudine per i lavori pratici ed una certa carica di entusiasmo per questa meravigliosa disciplina. Ma la chiarezza dei nostri schemi, le foto illustrative e le relative spiegazioni, sono tutti elementi che, nell'offrire al lettore un facile insegnamento teorico e pratico, permettono di realizzare ottimamente il progetto prescelto, oppure tutti quelli che interessano in modo particolare.

E' certo che i più preparati potranno andare al di là del programma da noi svolto, perché con il kit EP 88 si possono costruire moltissimi apparati come, ad esempio, timer, organini elettronici, luci psichedeliche, ecc.

Da parte nostra infatti non era possibile superare il numero di otto descrizioni successive che, per un principiante, possono ritenersi più che sufficienti.

E' ovvio che coloro che acquisteranno questo kit per realizzare più apparati, dovranno ogni volta smontare una realizzazione pratica per ricomporne un'altra. Alcuni componenti dunque verranno utilizzati più volte e ciò significa che il lettore dovrà porre molta attenzione nel processo di dissaldatura e risaldatura degli elettrodi, per non mettere fuori uso i componenti stessi. E a questo scopo consigliamo di mantenere abbastanza lunghi i terminali, almeno quando si sia già intenzionati a scomporre un apparato per realizzarne uno diverso.

Il nostro kit, così come è possibile constatare leggendo l'elenco dei componenti, contiene tutti gli elementi fondamentali e necessari per la realizzazione degli otto progetti. Mancano invece i cosiddetti « componenti esterni », come ad esempio gli interruttori, i pulsanti, le pile o gli alimentatori, ecc. Ma ciò non rappresenta un ostacolo al lavoro programmato, perché i « componenti esterni », non compresi nella scatola di montaggio, possono essere ritenuti facoltativi e non necessari.

IL KIT UNIVERSALE EP 88

contiene:

n. 1 Circuito stampato
n. 1 Altoparlante
n. 1 Relé
n. 1 Transistor
n. 1 Transistor unigiunzione
n. 1 Fototransistor
n. 1 Diodo al silicio
n. 1 Diodo SCR
n. 1 Trimmer potenziometrico
n. 1 Condensatore
n. 7 Resistenze
n. 1 Filo stagno
n. 1 Filo flessibile

L'altoparlante contenuto nel kit ha un'impedenza di 8 ohm; il transistor è di tipo BC207; il fototransistor è di tipo 2N5779; il transistor unigiunzione è di tipo 2N2646; il diodo SCR è di tipo C103, sostituibile con il tipo BRX46. Nel kit viene inserito anche uno spezzone di filo colorato per il collegamento con l'altoparlante.

La scatola di montaggio costa L. 11.000. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione).

I COMPONENTI DEL KIT EP88

I COMPONENTI DEL KIT EP 88

Coloro che acquisteranno il nostro kit saranno certamente intenzionati a realizzare uno o più progetti pratici utili a sé e agli altri. Nessuno tuttavia potrà pensare di svolgere un lavoro essenzialmente manuale, rapido, disgiunto dalla teoria. Perché in questo modo il kit servirebbe a ben poca cosa e il lettore non ne trarrebbe alcun insegnamento. Mentre è nostra intenzione invitare l'appassionato di elettronica, o l'obbista, a familiarizzare con i componenti elettronici allo stato solido e di moderna concezione. Ecco perché, prima di addentrarci nel vivo del programma, cioé prima di iniziare la descrizione del funzionamento e dell'approntamento degli otto progetti, riteniamo assolutamente necessario far precedere le successive pagine descrittive della rivista da una analisi dei componenti più importanti, attraverso una breve carrellata di rapida assimilazione e piacevole sui dispositivi inseriti nel kit universale EP 88.

IL CIRCUITO STAMPATO

Il circuito stampato è di forma rettangolare; le sue dimensioni sono di 5 x 8 cm. circa.

In corrispondenza delle piste di rame sono stati riportati dei numeri e delle lettere o, più in generale, delle sigle. Ebbene tutte queste indicazioni risulteranno molto utili in sede di realizzazione pratica del progetto prescelto, dato che queste stesse indicazioni sono riportate nei vari schemi elettrici e pratici.

Non potendo ovviamente realizzare un circuito stampato a carattere universale, risulterà necessario in certi casi, collegare tra loro, in alcuni punti, le piste di rame. Ciò si ottiene per mezzo di un ponticello inserito negli appositi fori dalla parte opposta a quella in cui sono presenti le piste di rame, cioé come se si trattasse di un componente comune. Questo concetto vuole essere soltanto una interpretazione generica della presenza di taluni ponticelli che il lettore vedrà contrassegnati sugli schemi pratici di certi progetti.

A coloro i quali si serviranno del nostro kit per costruire almeno due apparati, raccomandiamo di non tagliare troppo i terminali dei componenti, lasciandoli lunghi almeno 1 cm. e, soprattutto, di non ribaltare il terminale sulla pista di rame, cioé di non piegarlo su questa per facilitare l'operazione di saldatura, così come si agisce normalmente. Per concludere dobbiamo ancora una volta raccomandare al lettore di tener conto che tutte le saldature debbono considerarsi provviso-

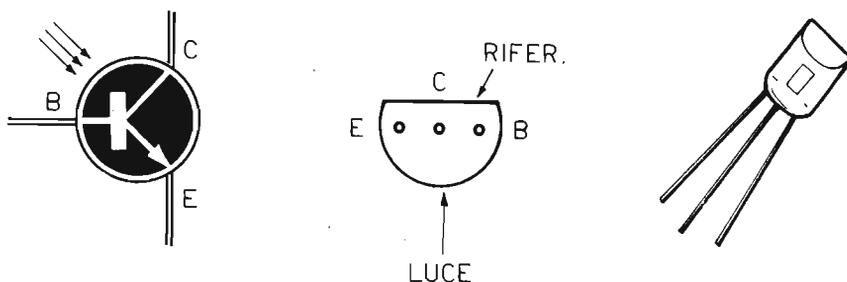



Fig. 1 - Il simbolo del fototransistor, disegnato a sinistra, non si differenzia di molto da quello del comune transistor; l'unica variante consiste nella presenza di alcune frecce direzionali che simboleggiano i raggi luminosi incidenti sul corpo del componente. Nel disegno centrale vengono indicati i tre elettrodi di emittore, collettore e base; la loro individuazione è facilitata dalla parte piana di riferimento dell'involucro del fototransistor. La parte attiva del cristallo semiconduttore è quella rivolta verso la zona ricurva del contenitore, che funge da lente concentratrice dei raggi luminosi. Il fototransistor di tipo 2N5779, contenuto nella nostra scatola di montaggio, risulta completamente trasparente.

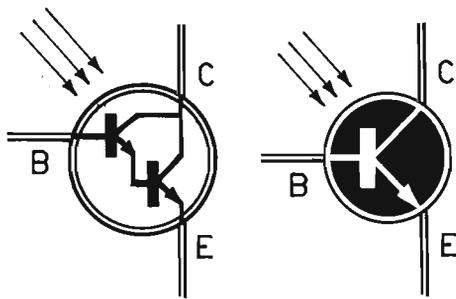



Fig. 2 - Il simbolo elettrico più esatto del fototransistor è quello rappresentato nel disegno di sinistra, perché esso è di tipo darlington e, nella stessa struttura cristallina, all'elemento fotosensibile risulta accoppiato un secondo transistor di tipo tradizionale. Tuttavia, per motivi di semplicità, viene quasi sempre adottato il simbolo elettrico riportato a destra.

rie e, quindi, eliminabili, se si vuole poi realizzare un secondo apparato.

FOTOTRANSISTOR

Nella scatola di montaggio risulta contenuto un fototransistor di tipo 2N5779.
Il fototransistor può essere considerato come un normale transistor nel quale la conduzione elettrica viene influenzata anche dalla luce.

Il simbolo elettrico dei fototransistor è quasi uguale a quello del normale transistor; per capire che si tratta di un fototransistor si aggiungono al simbolo comune alcune frecce esterne che simboleggiano i raggi luminosi. Anche sotto l'aspetto reale il fototransistor assomiglia al transistor. L'unica differenza consiste nella trasparenza di una porzione del contenitore che, spesso, risulta a forma di lente, allo scopo di permettere alla luce di raggiungere la zona attiva del componente, cioé il cristallo di silicio.
Nel caso particolare del fototransistor 2N5779, cioé del fototransistor contenuto nella nostra scatola di montaggio, il contenitore risulta completamente trasparente (figura 1).
La parte attiva del cristallo semiconduttore è quella rivolta verso la zona ricurva del contenitore, in modo che questa funge da lente concentratrice, aumentando virtualmente la superficie di captazione dei raggi luminosi da parte del dispositivo.
Il fototransistor 2N5779 non può definirsi un vero e proprio fototransistor, perché esso è di tipo darlington. Infatti, nella stessa struttura cristallina del componente, all'elemento fotosensibile risulta accoppiato un secondo transistor di tipo tradizionale, collegato al fototransistor con il sistema darlington, in modo da aumentare notevolmente il guadagno del dispositivo che, in tal modo, risulta estremamente sensibile alla luce; basti pensare che il guadagno della coppia di transistor darlington può superare il limite di 8.000.
Il simbolo elettrico corretto del transistor darlington è quello rappresentato in figura 2 (a sinistra); tuttavia, per comodità di disegno, dato che ciò non comporta differenze di funzionamento, si

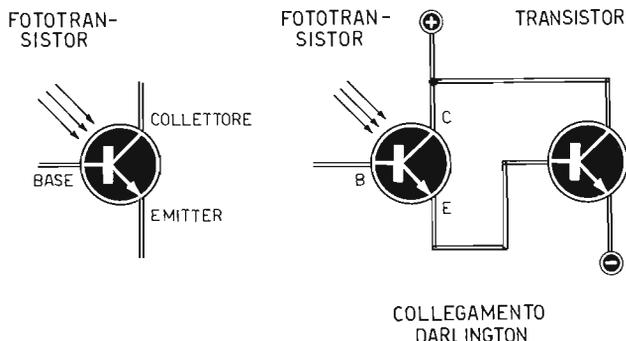



Fig. 3 - Il fototransistor, simboleggiato nel disegno a sinistra, è un transistor sensibile alla luce visibile. Nello stesso chip risulta collegato in configurazione darlington un altro transistor che permette di amplificare il segnale. La sensibilità del sistema così concepito permette di raggiungere un guadagno fino a 8.000 volte.

usa spesso il simbolo riportato a destra di figura 2. Si tratta di un disegno più semplice assai spesso inserito negli schemi teorici.

FUNZIONAMENTO DEL FOTOTRANSISTOR

Sotto un aspetto macroscopico, il fototransistor può essere paragonato ad un componente nel quale la resistenza elettrica varia al variare dell'intensità luminosa incidente. Quando si alimenta il collettore del fototransistor con una tensione positiva rispetto all'emittore (la base non viene normalmente collegata), in condizioni di oscurità, nel circuito collettore-emittore si nota il passaggio di una debolissima corrente. Il fototransistor si comporta quindi come una resistenza di valore elevatissimo.

Al contrario, pur conservando il circuito di misura adottato, si potrà notare un aumento dell'intensità di corrente con l'aumentare della luce incidente. Ne consegue che il fototransistor assume un valore resistivo sempre più basso con l'aumentare della luce. Ma sino a questo momento abbiamo considerato il fototransistor attraverso le sue variazioni resistive, come se si trattasse di una fotoresistenza. In realtà si dovrebbe invece parlare di correnti elettriche di perdita della giunzione base-collettore del fototransistor; correnti di perdita che risultano amplificate dallo stesso fototransistor e dal successivo transistor in collegamento darlington. Questa è in effetti l'interpretazione teorica più rigorosa del comportamento del fototransistor.

L'effetto luminoso risulta limitato alla sola giunzione base-collettore, proprio come se si trattasse di un fotodiodo. In pratica la luce libera nel cristallo semiconduttore dei portatori minoritari, che determinano una maggior corrente di fuga nella giunzione e vengono quindi... interpretati come una diminuzione di resistenza globale del dispositivo.

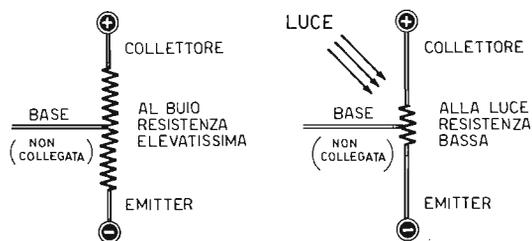



Fig. 4 - In questi due semplici schemi viene riassunto il funzionamento del fototransistor. Quando il componente risulta immerso nell'oscurità, esso lascia passare una piccolissima quantità di corrente; al contrario, in presenza di luce, il fototransistor diviene conduttore e si lascia attraversare dalla corrente elettrica (schema a destra). In sostanza il componente si comporta come una fotoresistenza, ma con sensibilità notevolmente superiore a questa. Il terminale di base non viene quasi mai collegato negli schemi pratici: esso rimane normalmente libero. Le due diverse misure con cui sono state disegnate le due resistenze simboleggiano l'aumento resistivo del componente al buio e la diminuzione della resistenza in presenza di luce.

Fig. 5 - Il transistor unigiunzione assume esteriormente le stesse sembianze del comune transistor. Il suo simbolo invece è diverso e ci richiama alla mente quello del transistor FET. Nel transistor unigiunzione si distinguono tre elettrodi così disegnati: base 1 (B1), base 2 (B2), emittore (E). La base 1 e la base 2 fanno capo ai due contatti ohmmici realizzati sulle due estremità di una barretta di silicio altamente resistivo e di tipo N. Nel disegno centrale viene illustrata la disposizione degli elettrodi del transistor unigiunzione in relazione alla piccola tacca di riferimento.

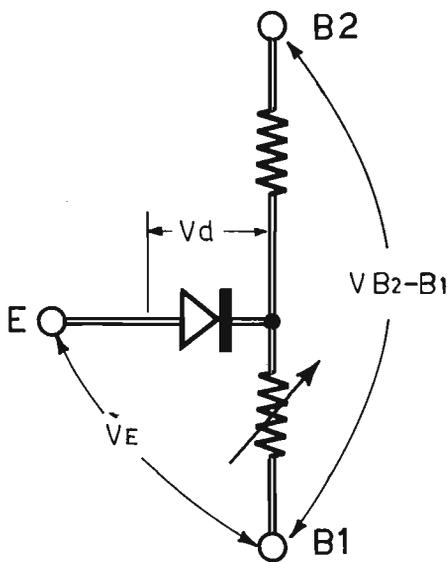



Fig. 6 - Schema elettrico di un transistor unigiunzione. Le due resistenze B1-B2, collegate in serie, simboleggiano la resistenza totale tra le due basi che, normalmente, si aggira intorno ai 10.000 ohm. La resistenza è rappresentata da una barretta di silicio di tipo N, con due terminali (B1-B2). L'emittore è costituito da una giunzione a diodo. Normalmente B1 è collegato a terra, mentre B2 viene collegato con il terminale positivo dell'alimentatore.

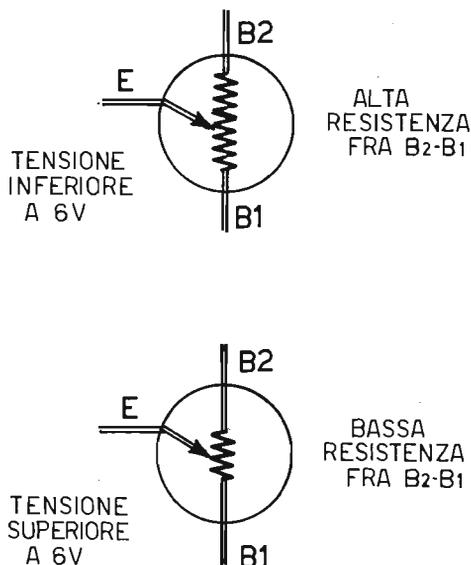



Fig. 7 - In questi due disegni viene interpretato il funzionamento del transistor unigiunzione. Quando la tensione applicata fra l'emittore E e la base B1 supera un certo valore, per esempio quello di 6 V, la resistenza compresa fra D1 e D2 diminuisce notevolmente (disegno in basso). Al contrario, la resistenza diviene notevole finché la tensione rimane inferiore ai 6 V (disegno in alto).

Le caratteristiche elettriche del fototransistor 2N5779 sono le seguenti:

Volt collettore-emittore	25 V max.
Corrente al buio	100 nA (nanoampère)
Corrente alla luce	250 mA max.
Dissipazione totale	200 mW

TRANSISTOR UNIGIUNZIONE

Anche il transistor unigiunzione assume esteriormente le stesse sembianze del comune transistor. Il simbolo del transistor unigiunzione può essere paragonato a quello del transistor FET.
Pur essendoci fra i due componenti delle notevoli affinità strutturali, il loro comportamento è molto diverso. Ciò è dovuto soprattutto al diverso drogaggio della barretta di semiconduttore utilizzato e alla differente tecnica costruttiva dell'unica giunzione.
Nel transistor unigiunzione si distinguono tre elettrodi; essi vengono così designati: B1 (base 1), B2 (base 2), E (emittore). La base 1 e la base 2 fanno capo ai due contatti ohmmici realizzati sulle due estremità di una barretta di silicio altamente resistivo, di tipo N.
In una zona intermedia viene inserita una punta di alluminio che, con la barretta, forma una vera e propria giunzione P-N, del tutto simile a quella dei diodi a semiconduttore.
Alla barretta fa capo un elettrodo denominato emittore.
E in questo modo si viene a stabilire una struttura equivalente del transistor unigiunzione, come quella riportata in figura 6. Infatti, l'emittore divide la barretta in due zone resistive, RB1 ed RB2, che dipendono dalla posizione geometrica della giunzione sulla barretta stessa.
Ciò che rende particolarmente interessante questo dispositivo è il fatto che la resistenza RB2, essendo costruita con materiale semiconduttore opportunamente drogato, non è costante al variare della corrente, ma assume, in corrispondenza di particolari valori della corrente, un andamento « negativo ». Avviene cioé che, ad aumenti della corrente di emittore, corrispondono diminuzioni della tensione VE.
Questa caratteristica consente di realizzare, con estrema semplicità, circuiti oscillatori a rilassamento, dispositivi di trigger, rivelatori di soglia, ecc.
Il funzionamento semplificato del transistor unigiunzione può essere così riassunto, Quando fra B1 e B2 (positivo verso B2) si applica una tensione, a causa del partitore formato dalle resistenze R1-R2 della barretta semiconduttrice, si viene a formare un potenziale, nel punto interme-

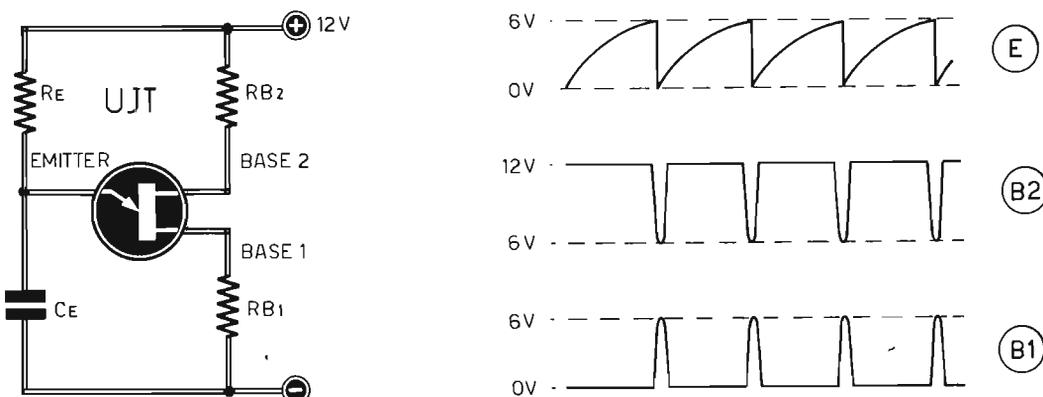



Fig. 8 - Schema di principio di circuito impiegante un transistor unigiunzione. Si tratta di un circuito astabile nel quale il transistor UJT comanda automaticamente la scarica e la carica di un condensatore. Inizialmente il condensatore CE si carica attraverso la resistenza RE. Quando esso raggiunge il valore di tensione critica, il transistor unigiunzione diviene conduttore, cioè si innesca provocando la scarica quasi totale del condensatore e determinando una nuova ripresa del ciclo. In corrispondenza a queste condizioni elettriche del circuito risultano le tre forme d'onda riportate sulla destra del disegno.

dio della giunzione, pari a:

$$EV\ (B2 - B1)$$

nella quale

$$E = \frac{R1}{R1 + R2}$$

Finché la tensione di emittore, rispetto a B1 risulta inferiore a

$$V_{picco} = EV\ (B2 - B1) + VD$$

nella quale VD rappresenta la caduta di tensione aggiuntiva sulla giunzione pari a circa 0,6 V, il diodo risulta interdetto e la resistenza tra B2 e B1 risulta molto elevata.

Quando la tensione presente sull'emittore supera il valore di picco, si viene a stabilire una corrente di emittore - base 1 che, per le particolari caratteristiche di drogaggio del semiconduttore, provoca una notevole diminuzione della resistenza della barretta.

Sfruttando un simile comportamento si può rea-

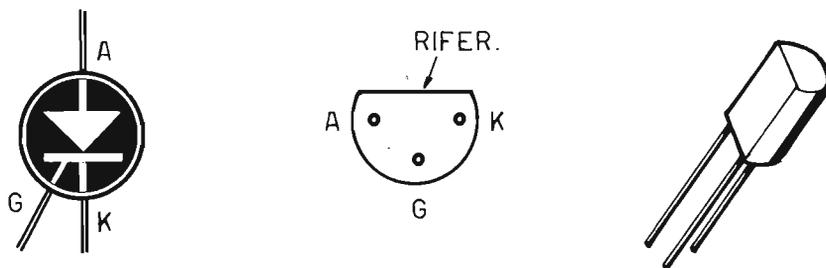



Fig. 9 - Anche il diodo SCR è un componente munito di tre terminali; il suo simbolo elettrico è quello riportato nel disegno a sinistra. Nel disegno centrale si nota la disposizione dei tre elettrodi del componente in riferimento alla zona piatta del componente. Sull'estrema destra è interpretato l'aspetto fisico del diodo controllato SCR.

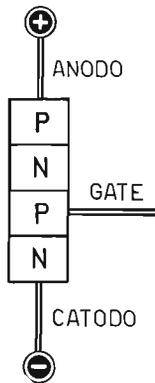



Fig. 10 - Il diodo controllato SCR è composto da quattro strati di materiale semiconduttore, ottenuti con due zone B e due zone N alternate.

lizzare, ad esempio, un circuito astabile come quello riportato in figura 8, nel quale il transistor UJT comanda automaticamente la scarica e la carica di un condensatore.
Il condensatore si carica inizialmente attraverso la resistenza RE. Quando esso raggiunge il valore di tensione critica, manda in conduzione il transistor UJT, il quale si innesca provocando la scarica quasi totale del condensatore e facendo ripartire nuovamente il ciclo.
In figura 8, a destra, sono riportate le varie forme d'onda ottenibili sui vari elettrodi del transistor unigiunzione.

Le caratteristiche principali del transistor unigiunzione 2N2646, contenuto nel nostro kit, sono le seguenti:

Volt emittore 30 V (max.)
Dissipazione totale 300 mW (max.)

IL DIODO SCR

Con la sigla SCR, che significa Silicon-Controlled-Rectified, si indica normalmente quel diodo la cui conduzione può essere controllata per mezzo di impulsi inviati ad un terzo elettrodo denominato gate.
Anche il diodo SCR è dunque un componente munito di tre terminali, il cui simbolo elettrico è riportato in figura 9.
Nel modello da noi utilizzato e inserito nel kit, il contenitore assomiglia molto a quello di un transistor; ma in commercio esistono altri modelli di diodi SCR, con forma e dimensioni diverse.
L'SCR è composto da quattro strati di materiale semiconduttore, ottenuto con due zone P e due zone N alternate.
Il diodo così ottenuto non conduce corrente in condizioni normali, perché la zona N-P intermedia si oppone al passaggio della corrente dall'anodo al catodo. Tuttavia, quando si applica una debole corrente all'elettrodo di gate (G), si modificano le condizioni di polarizzazione interne; la tensione applicata tra anodo e catodo è sufficiente a far entrare in conduzione il dispositivo. Una volta entrato in conduzione, il diodo controllato si pone in un ciclo « rigenerativo »; esso

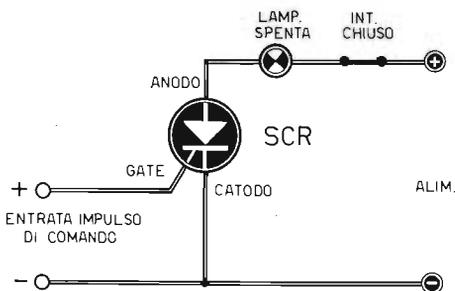



Fig. 11 - Questo schema di applicazione di un diodo SCR vuole interpretare il comportamento del dispositivo. In condizioni di riposo, anche quando il circuito rimane alimentato (interruttore chiuso), la lampada rimane spenta.

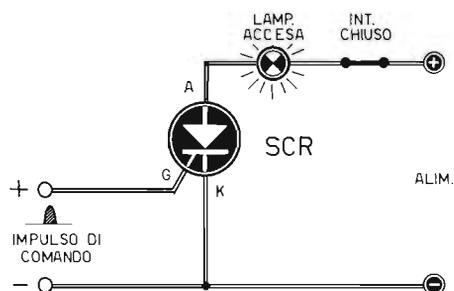



Fig. 12 - Inviando al gate (G) un impulso di comando anche di breve durata, ma di ampiezza sufficiente, il diodo controllato SCR innesca accendendo la lampadina.

mantiene in condizioni favorevoli alla conduzione di corrente le zone di semiconduttore intermedie e rimane eccitato anche quando cessa l'azione di controllo di gate.

Per diseccitare il dispositivo, occorre far scendere la corrente al di sotto di un valore di automantenimento. Per comodità, assai spesso, anziché agire sulla corrente anodica, si agisce sulla tensione, abbassandola quasi a zero o facendola divenire addirittura negativa; anche con questo sistema, del tutto equivalente a quello precedentemente citato, si ottiene la diseccitazione del diodo SCR.

Una volta diseccitato, il diodo SCR necessita di un nuovo impulso di gate per divenire nuovamente conduttore.

Le caratteristiche principali del diodo controllato SCR di tipo C103 (BRX46) sono le seguenti:

Vpicco	60 V
Corrente max.	0,8 A
Corrente gate	200 μA
Vgate	0,8 V

Nelle figure 11-12 viene interpretato il comportamento del dispositivo.

In condizioni di riposo la lampada rimane spenta, anche quando il circuito è alimentato (interruttore chiuso).

Inviando al gate un impulso di comando anche di breve durata, purché di ampiezza sufficiente, l'SCR si innesca accendendo la lampadina.

Per diseccitare il diodo controllato non servirà a nulla agire sul gate, perché le uniche alternative sono quelle di aprire momentaneamente l'interruttore di alimentazione o di cortocircuitare, per brevissimo tempo, l'anodo e il catodo dell'SCR.

1° PROGETTO

Relé fotoelettrico

Con l'uso del fototransistor 2N5779 e dell'SCR di tipo BRX46, sostituibile con il tipo C103, è possibile realizzare, con estrema facilità, un dispositivo fotoelettrico in grado di soddisfare molte esigenze nei più svariati settori dell'elettronica applicata. Il circuito è in grado di eccitare permanentemente un relé quando viene colpito dalla luce, mantenendo eccitato il relé sino a quando non si agisce manualmente su un interruttore.
Una tipica applicazione pratica di questo dispositivo può essere quella dell'apertura automatica di un garage, all'arrivo dell'autovettura. Basterà infatti fare in modo che l'elemento fotosensibile, nel nostro caso rappresentato da un fototransistor, venga colpito dalla luce dei fari dell'auto perché lo scatto del relè ordini l'avviamento di un piccolo motore elettrico di servizio collegato ai congegni di apertura della porta dell'autorimessa.

ANALISI DEL CIRCUITO

Lo schema teorico del relé fotoelettrico riportato in figura 1 evidenzia l'estrema semplicità dell'apparato.
Il circuito può essere idealmente suddiviso in due parti: il circuito di rivelazione e il circuito di scatto.
Il circuito di rivelazione è pilotato dal fototransistor FT1, che è montato in circuito con collettore comune; con tale montaggio si diminuisce l'impedenza d'uscita e si pilota direttamente, sen-

za necessità di altri stadi amplificatori, il gate del diodo controllato.
In pratica, quando il fototransistor FT1 si trova in condizioni di oscurità o di illuminazione insufficiente, la tensione presente sul punto 2, cioé sul gate dell'SCR, risulta tale da non permettere la circolazione della corrente di eccitazione ed il relé RL1 rimane diseccitato.
Al contrario, quando il transistor fotosensibile FT1 viene sufficientemente illuminato, la sua « resistenza » interna diminuisce al punto da permettere il passaggio di una corrente di gate in grado di innescare l'SCR, cioé di avviarne la conduzione, eccitando conseguentemente il relé RL1.

to di comando si può adattare la soglia di scatto all'entità luminosa a disposizione, eliminando per esempio gli effetti della luminosità ambientale. In pratica il trimmer R1 verrà regolato in modo da far scattare il relé soltanto in presenza di una precisa quantità di luce. Nel caso pratico dell'apertura della porta dell'autorimessa il potenziometro R1 verrà regolato in modo da far scattare il relé soltanto quando i fari dell'autovettura colpiscono l'elemento fotosensibile.
Il condensatore C1, collegato fra anodo e catodo del diodo controllato SCR, permette di sopprimere parzialmente i disturbi di eccitazione del diodo stesso che, altrimenti, si rifletterebbero ne-

Il relé fotoelettrico è un progetto che si presta alla realizzazione di molte pratiche applicazioni. La più comune fra queste è certamente l'apertura automatica del portone d'ingresso dell'autorimessa.

PERSISTENZA DELL'ECCITAZIONE

Una volta innescato il diodo controllato SCR, cioè quando il relé RL1 viene eccitato, l'eccitazione permane anche quando viene a mancare la causa eccitatrice, stabilita dal fototransistor e, più a monte, dalla luce incidente sulla parte sensibile di quest'ultimo.
Per ripristinare le iniziali condizioni elettriche del dispositivo, si dovrà interrompere la corrente di alimentazione agendo sull'interruttore S1 (non compreso nel kit).
Ma per diseccitare il relé RL1 ci si può comportare anche diversamente. Basterà infatti cortocircuitare momentaneamente i punti contrassegnati con i numeri 5 e 7, cioè cortocircuitare anodo e catodo del diodo controllato SCR e il risultato ottenuto sarà lo stesso di quello raggiunto intervenendo sull'interruttore S1.

REGOLAZIONE DEL DISPOSITIVO

Per estendere entro ampi limiti le possibilità di impiego del relé fotoelettrico, è stato inserito, in serie con l'emittore del fototransistor FT1, il trimmer potenziometrico R1. Con questo elemen-

gativamente sugli apparati radioriceventi posti nelle vicinanze.
In parallelo con la bobina eccitatrice del relè risulta inserito il diodo al silicio D1.
A questo diodo è affidato il compito di annullare i pericolosi effetti della extratensione inversa di apertura che si origina sui terminali della bobina del relé al momento della sua eccitazione.
Il circuito deve essere alimentato con la tensione continua compresa fra 12 e 13 V.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito pratico verrà realizzato tenendo sott'occhio il disegno di figura 2, nel quale è presentato il cablaggio del relè fotoelettrico.
L'impiego del circuito stampato non permette alcun errore costruttivo, perché le piste di rame e i fori obbligano l'inserimento dei vari componenti in un unico modo.
Nel disegno di figura 2 l'interruttore S1 è rappresentato soltanto con il simbolo teorico; ciò perché l'interruttore elettrico non è un elemento contenuto nel kit (il lettore dovrà procurarselo da sé nel tipo e nella veste più graditi).
Il fototransistor FT1 risulta sensibile alla luce soltanto dalla parte ricurva (settore bombato). Oc-

correrà dunque far bene attenzione a disporre questo elemento in posizione tale da risultare sottoposto ai raggi luminosi di comando.
Nel caso di applicazioni pratiche in cui risulti necessario isolare il più possibile il fototransistor dalla luce normale, esterna, ambientale od occasionale, per farlo reagire soltanto a particolari raggi luminosi, converrà montare FT1 in un tubetto cilindrico opaco, che permetterà di conferire al sensore una spiccata direzionalità. E' ovvio che, in questo caso, il fototransistor FT1 non verrà collegato con i suoi terminali direttamente sul circuito stampato, ma gli elettrodi di collettore ed emittore verranno saldati ad un prolungamento di fili che permettono di allontanare il componente dal blocchetto dell'apparecchio. Per quanto riguarda il diodo al silicio D1 raccomandiamo di inserirlo nel circuito nel verso indicato in figura 2, tenendo conto della fascetta di riferimento.

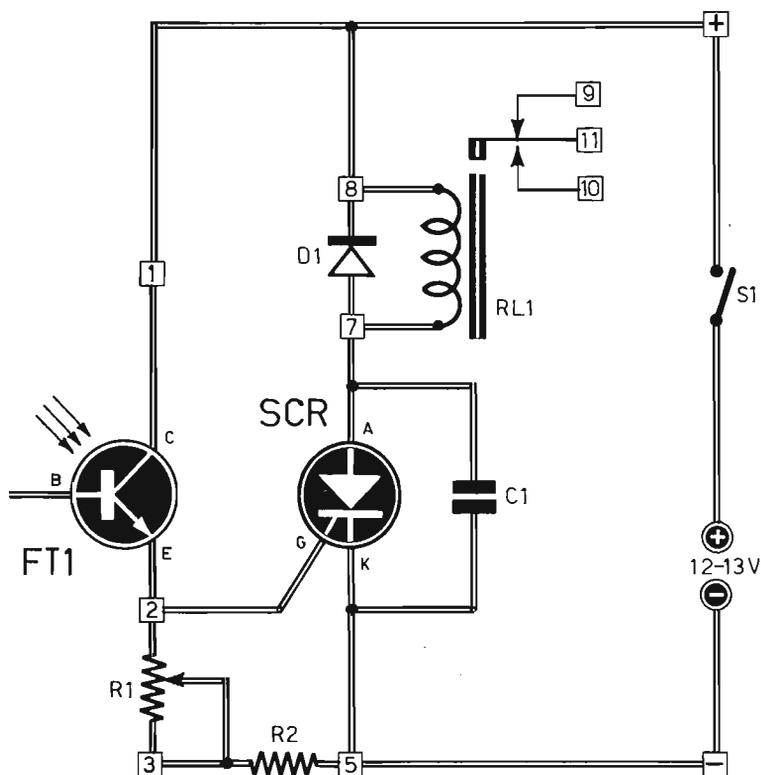



Fig. 1 - Circuito teorico del primo progetto realizzabile con il kit EP 88. Si tratta di un relé fotosensibile che permette di pilotare l'avviamento di un qualsiasi dispositivo elettrico di servizio con il solo comando della luce incidente sulla parte sensibile del fototransistor FT1.

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF

R1 = 4.700 ohm (trimmer potenziometrico)
R2 = 10.000 ohm (marrone-nero-arancio)

D1 = diodo al silicio
FT1 = fototransistor (2N5779)
SCR = diodo controllato (BRX46-C103)
RL1 = relè (12 V)

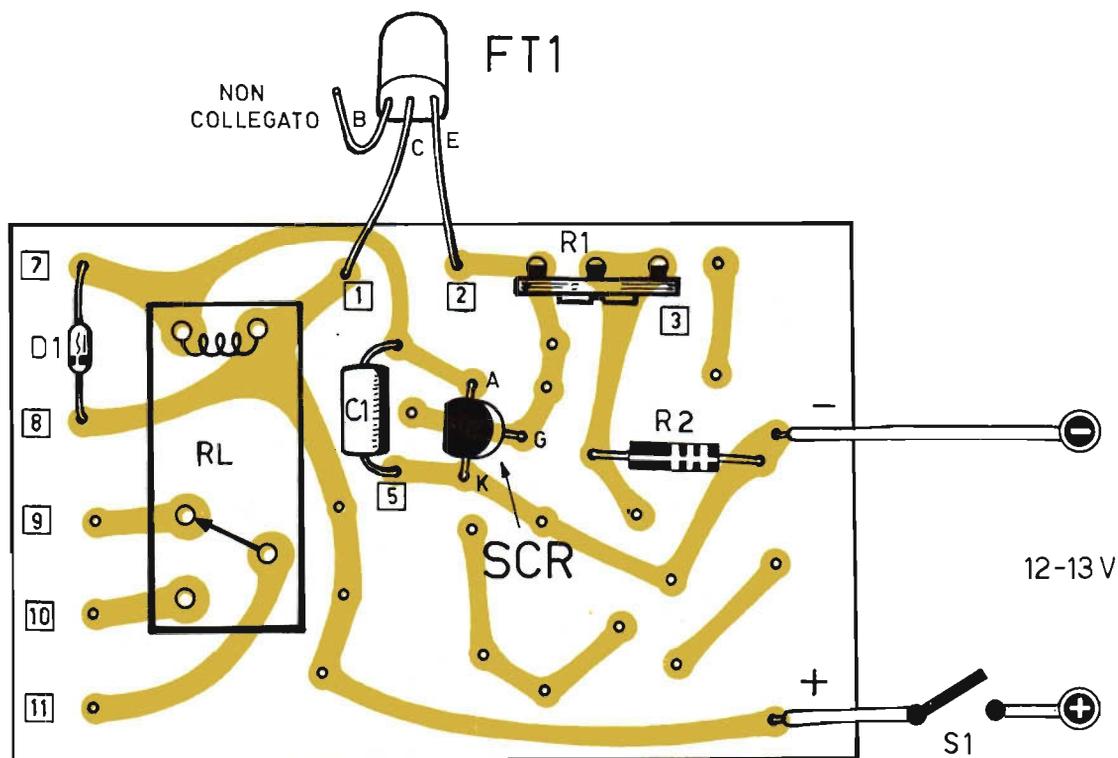
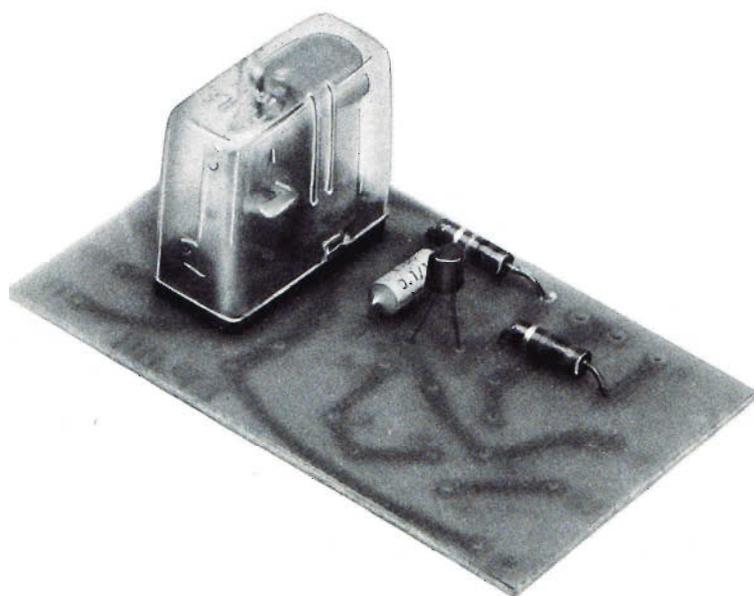



Fig. 2 - Per non incorrere nell'insuccesso, il lettore dovrà far bene attenzione all'inserimento nel circuito stampato dei seguenti tre elementi: D1-FT1-SCR. Il diodo al silicio D1 è un elemento polarizzato e deve essere collegato con la fascetta rivolta verso il punto 8. Il fototransistor FT1 deve essere collegato al circuito in modo che la parte bombata rimanga esposta ai raggi luminosi di comando (l'elettrodo di base rimane non collegato). Per distinguere i terminali di anodo, gate e catodo del diodo controllato SCR, occorre far riferimento alla faccia piana del componente. L'interruttore S1 non è contenuto nel kit; questo è il motivo per cui esso viene indicato soltanto con il simbolo teorico. L'alimentazione del circuito può essere ottenuta con tre pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro.
La freccia disegnata in corrispondenza di due terminali del relè RL sta ad indicare che, in condizioni di riposo, il terminale 9 è collegato con il terminale 11; quando il relé viene eccitato, la freccia si sposta dal terminale 9 e ruota verso il terminale 10, cioè i contatti utili per le applicazioni pratiche del progetto sono quelli contrassegnati con i numeri 10-11. Ciò è anche facilmente intuibile osservando attentamente il relé, nel quale si nota che la lamina vibrante corrisponde al terminale 11, mentre le altre due, che rimangono ferme, corrispondono ai terminali 9-10.

2° PROGETTO

Antifurto a strappo

Non è esatto dire che un antifurto dal circuito assai complesso e, quindi, costoso, sia sempre il più efficace. Perché assai spesso le eccessive complicazioni circuitali, oltre che aumentare enormemente le probabilità dei guasti, creano difficoltà di neutralizzazione da parte del proprietario, oppure rendono l'antifurto talmente sensibile da farlo innescare anche fuori tempo.

Non è neppure esatto affermare che l'antifurto sia un congegno utile, se non proprio necessario, soltanto a coloro che debbono proteggere beni o cose immobili dagli assalti dei ladri. Perché questo apparato, molto spesso, potrebbe risultare utile a coloro che non debbono difendersi dai furti, ma dai vandalismi che i lestofanti compiono quando si accorgono di essere capitati male, perché il campo d'azione è povero.

Il più delle volte i rapinatori vanno alla cieca, senza un piano delittuoso prestabilito, con la sola speranza di essere capitati bene. Ma quando non trovano nulla, allora sfogano la loro malvagità distruggendo e rovinando tutto quello che capita sottomano, mentre con un semplice ed efficace antifurto, come quello che stiamo per descrivere, tutto ciò potrebbe essere evitato.

Con questo sistema di allarme, realizzabile con il nostro kit universale, EP 88, è possibile proteggere dai ladri qualsiasi ambiente o locale dotato di porte e finestre, perché basta applicare ad esse una semplice ragnatela di sottili fili conduttori per far entrare in funzione il dispositivo che, a sua volta, può far suonare un campanello elettrico o avviare qualsiasi altro dispositivo acustico.

SEMPLICITA' CIRCUITALE

Anche questo progetto di antifurto, realizzabile con lo stesso kit EP 88, è stato concepito all'insegna della semplicità; esso è privo di automatismi per la temporizzazione della durata d'allarme o di codifiche segrete per il disinnesco e la messa in funzione del circuito. Non si tratta quindi di un apparato professionale, ma di un congegno che, pur esplicando le sue più congeniali funzioni, bene si adatta a chi vuol proteggere un negozio, un magazzino o un appartamento dall'assalto dei ladri. E' ovvio che questo particolare congegno di antifurto può essere installato là dove esiste sempre qualche persona pronta ad intervenire in caso di innesco oppure, ma è la stessa cosa, in caso di... visita di malintenzionati.
La presenza della persona, che nei grossi stabili può essere il custode, è necessaria per avvisare tempestivamente la Polizia e provvedere al disinnesco dell'allarme.

Non consigliamo quindi l'uso di questo antifurto in quei locali che, in caso di assalto ladresco, non possono essere controllati, perché l'inserimento continuato del circuito di alimentazione dell'allarme provocherebbe la scarica totale della batteria-tampone, disattivando naturalmente l'allarme stesso, a meno che non ci si serva di un alimentatore da rete-luce.
E vogliamo anche ricordare che il dispositivo descritto in queste pagine potrà essere utilizzato per applicazioni diverse da quelle dell'antifurto; in particolar modo in tutti quei casi in cui l'apertura di un contatto, o di un microswitch, debba azionare un relè o una qualsiasi altra apparecchiatura.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito dell'antifurto utilizza un solo diodo controllato SCR, al quale competono le funzioni di circuito di controllo dei sensori d'allarme e di comando del relé attuatore, i cui contatti dovranno essere collegati in modo da mettere in azione un qualsivoglia sistema di allarme.
Lo schema elettrico del circuito dell'antifurto a strappo è riportato in figura 1. I sensori d'allarme sono rappresentati da fili conduttori sottilissimi, che il lettore applicherà sugli stipiti di una porta o sul telaio di una finestra. Questi sensori si strappano all'apertura dell'uscio, interrompendo il circuito elettrico dell'antifurto.
I fili conduttori sottilissimi, che rappresentano gli strappi, potranno essere sostituiti con microswitch normalmente chiusi, in modo che aprendosi si comportino allo stesso modo dei fili conduttori sottili. Anche i contatti reed possono andar bene per questo scopo; essi risultano costretti alla posizione di lavoro da una calamita.
In ogni caso dunque qualsiasi contatto elettrico, in grado di interrompersi facilmente al momento dell'apertura di una porta o di una finestra, può essere inserito nel circuito sensore.
In condizioni normali, cioè con i contatti d'allarme chiusi, il valore della resistenza R2, molto piccolo rispetto a quello di R1, stabilisce sul gate dell'SCR (punto 2) una tensione di valore tale da polarizzare inversamente la giunzione gate-catodo, mantenendo diseccitato il diodo controllato SCR.
In condizioni anormali, cioé con i contatti d'allarme aperti (strappi interrotti), la resistenza R2 viene praticamente disinserita dal circuito e l'elettrodo di gate del diodo controllato SCR è libero di assorbire corrente dalla resistenza R1.

Poiché il diodo controllato SCR è caratterizzato da notevole sensibilità, la debole corrente che attraversa la resistenza R1 è in grado di eccitare il diodo stesso che, a sua volta, mette in azione il relé ed il relativo circuito esterno di allarme ad esso collegato.
Anche per questo secondo progetto, per diseccitare il relé è necessario interrompere temporaneamente la corrente di alimentazione del circuito, intervenendo sull'interruttore S1 (non contenuto nel kit EP 88); oppure si può ugualmente ottenere la diseccitazione del relè cortocircuitando tra

loro i punti contrassegnati con i numeri 5-7, cioé l'anodo e il catodo controllato SCR, riducendo a zero la tensione ivi esistente. Disinnescando il diodo controllato, si disinnesca conseguentemente anche il relè RL.

Facciamo notare che, in condizioni di riposo, il consumo di corrente del circuito risulta di 1,2 mA appena, mentre in condizioni di allarme l'assorbimento del circuito elettronico sale a 40 mA; a questo valore verrà aggiunto l'assorbimento di corrente del sistema d'allarme che, normalmente, è assai più elevato.

APPLICAZIONE DELL'ANTIFURTO

Il sistema di applicazione pratico dell'antifurto è facilmente intuibile. Coloro che vorranno evitare la spesa dei microswitch o degli interruttori reed, potranno risolvere ugualmente il problema servendosi di fili conduttori sottilissimi. Questi verranno applicati, in modo da non essere visti, sui telai delle finestre o sugli stipiti delle porte, in modo che l'apertura violenta di queste provochi l'interruzione del circuito elettrico, cioé dei fili conduttori sottili.

In sostituzione dell'interruttore S1, che potrà essere montato direttamente sulla piastrina del circuito stampato, dalla parte in cui non sono presenti le piste di rame, ci si potrà servire di un qualsiasi interruttore occultato in un punto esterno o, comunque, applicato in un punto non conosciuto da altri.

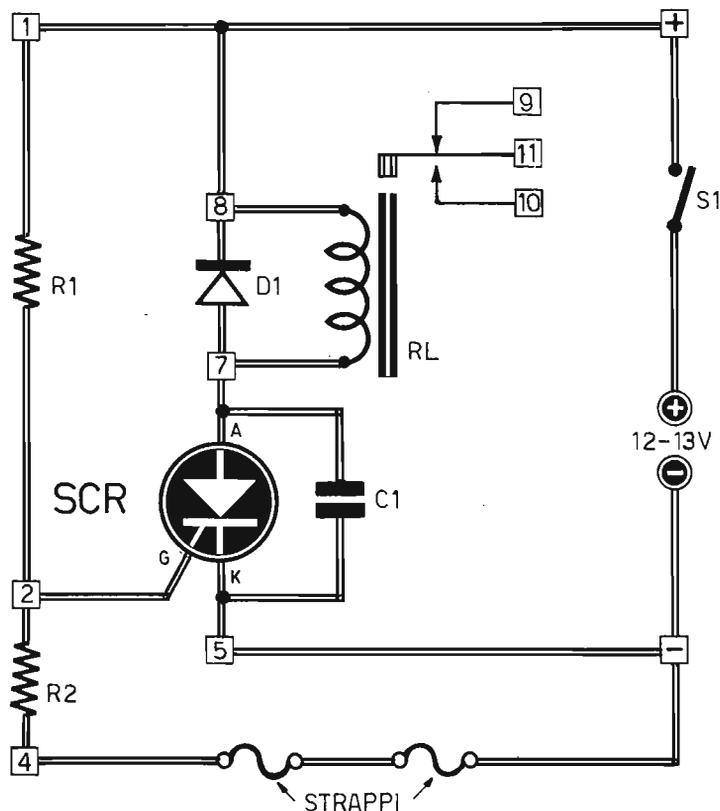



Fig. 1 - Progetto dell'antifurto a strappo. Quando si interrompe la conduttività (STRAPPI) tra la linea di alimentazione negativa e il punto 4, il gate del diodo controllato SCR assorbe corrente da R1 e si innesca eccitando il relé RL, sui cui terminali utili (10-11) risulta collegato un campanello elettrico o un qualsiasi altro avvisatore acustico.

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF

R1 = 10.000 ohm (marrone-nero-arancio)

R2 = 100 ohm (marrone-nero-marrone)

D1 = diodo al silicio

RL = relé

SCR = BRX46

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica dell'antifurto a strappo verrà eseguita tenendo sott'occhio il piano costruttivo di figura 2.

Anche per questa realizzazione raccomandiamo di non commettere errori di inserimento del diodo controllato SCR nel circuito stampato. La superficie piana del diodo controllato SCR funge da guida per riconoscere l'esatta distribuzione dei tre elettrodi di anodo, gate e catodo. Anche il diodo al silicio D1, collegato in parallelo alla bobina di eccitazione del relé, deve essere inserito in modo che la parte contrassegnata con una fascetta si trovi collegata con il punto 8. Tutti gli altri componenti possono comunque essere inseriti nel circuito stampato secondo le indicazioni del progetto di figura 2. I fili conduttori esterni, per i quali si può usare la normale piattina per impianti elettrici, fanno capo ai fili conduttori sottili che rappresentano gli strappi e che verranno applicati in modo già interpretato.

Anche in questo progetto, nel disegno del relé, risulta inserita una freccia, che sta ad indicare le condizioni normali di riposo del relé RL; in condizioni di riposo cioé i contatti 9-11 sono collegati fra loro. Quando il relé si eccita, si chiudono i contatti 10-11; questi ultimi dunque sono quelli sui quali si applicherà il circuito d'allarme sonoro od ottico.

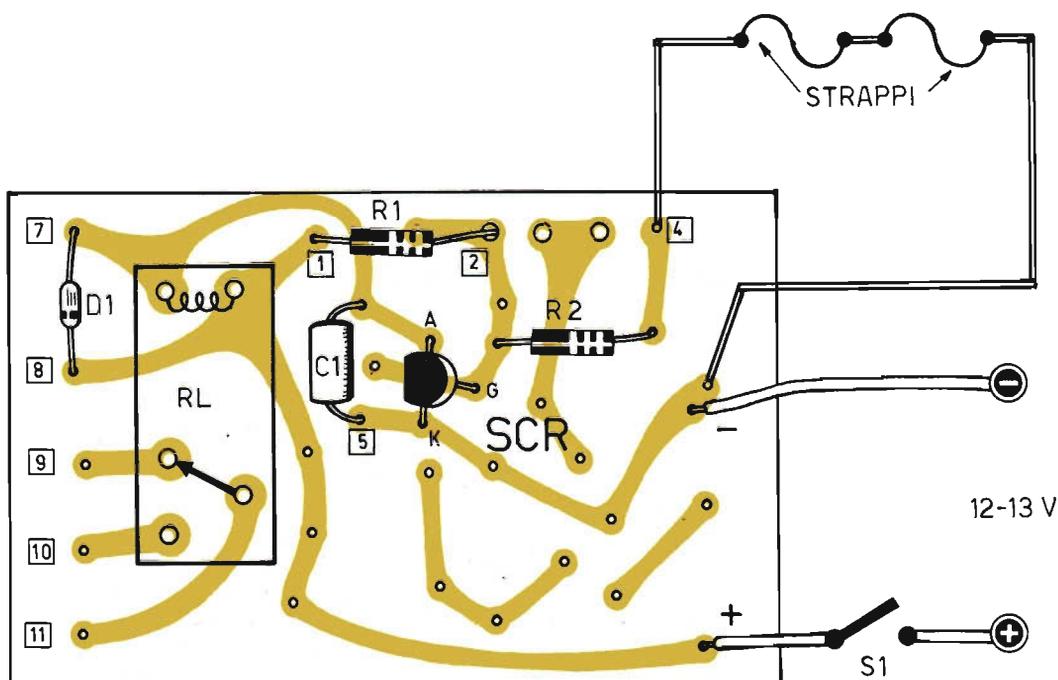
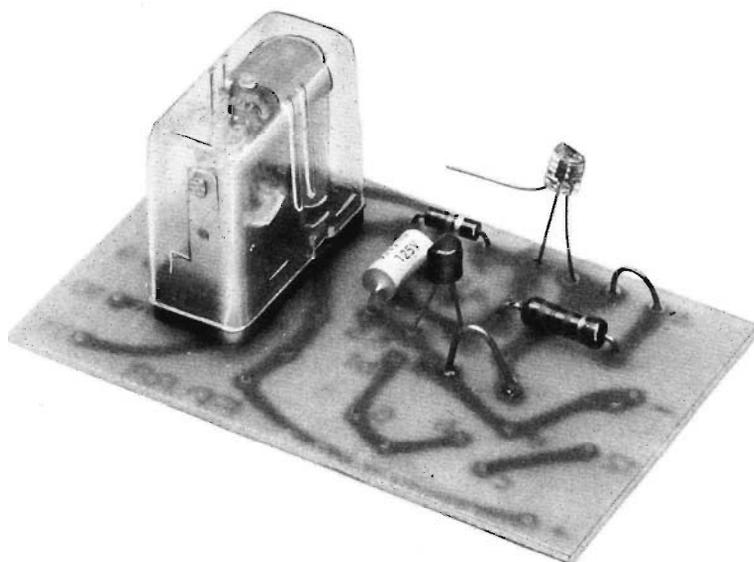



Fig. 2 - Cablaggio dell'antifurto a strappo. L'interruttore S1 è disegnato soltanto per mezzo di un simbolo teorico, perché questo elemento non è contenuto nel kit universale EP 88. Anche i conduttori esterni e quelli degli strappi non sono contenuti nel kit.

3º PROGETTO

Antifurto ottico

Con il nostro kit universale EP 88 è possibile realizzare un secondo tipo di antifurto, che abbiamo denominato « ottico », ma che avremmo dovuto chiamare con maggior precisione « antifurto a sbarramento ».

In questo secondo tipo di progetto di antifurto il relé scatta quando viene interrotto lo sbarramento ottico realizzato tra una sorgente di luce e un elemento sensore che, nel nostro caso, è rappresentato dal solito fototransistor.

E' ovvio che questo dispositivo d'allarme trova in pratica un vasto campo di applicazioni, che vanno molto più in là del semplice dispositivo antifurto.

Per esempio, il nostro dispositivo potrà essere impiegato per segnalare il passaggio di persone attraverso una porta o di animali in un punto di obbligato transito. Il nostro dispositivo potrà servire ancora per realizzare un contapezzi, oppure un apriporta elettronico. Quest'ultima applicazione sarà già nota ai nostri lettori, che avranno avuto modo di constatare come le porte di taluni palazzi pubblici, aeroporti, stazioni ferroviarie, si aprano automaticamente quando la persona si avvicina all'ingresso.

Questa stessa applicazione viene fatta anche per avviare le scale mobili quando la persona si avvicina al primo gradino della scala.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Anche il progetto dell'antifurto ottico, così come è stato per i precedenti progetti, appare circuitalmente molto semplice.
Gli elementi fondamentali che pilotano il funzionamento del circuito dell'antifurto a sbarramento sono: il fototransistor FT1, che funge da elemento sensore, il diodo controllato SCR, che controlla l'eccitazione del relè, il relè stesso (RL) e due sole resistenze.
L'alimentazione è sempre la stessa: 12-13 Vcc.
Esaminiamo ora il funzionamento del circuito tenendo sott'occhio lo schema teorico di figura 1.
Il funzionamento è basato sulle variazioni di conduzione di corrente del fototransistor FT1 in conseguenza delle variazioni di illuminazione del componente.

Con questo progetto, realizzabile con il nostro kit universale EP 88, potrete ottenere un congegno di antifurto a sbarramento, un dispositivo contapezzi, contapersone o contaanimali, oppure un sistema di apriporta elettronico.

Quando l'elemento fotosensibile si trova in condizioni di forte illuminazione, la sua resistenza interna, tra collettore ed emittore, è molto bassa, dato che il fototransistor si trova praticamente nello stato di saturazione. Conseguentemente il fototransistor FT1 cortocircuita a massa (linea della tensione negativa dell'alimentazione) l'elettrodo di gate (G) del diodo controllato SCR.
In tali condizioni, risultando la giunzione gate-catodo polarizzata inversamente, non si verifica passaggio di corrente di gate e il diodo controllato SCR rimane diseccitato.
Al contrario, quando il fototransistor FT1 risulta scarsamente illuminato, oppure quando viene interrotto il raggio luminoso incidente su di esso (come avviene in realtà), esso riduce la conduzione elettrica al punto da poter trascurare gli effetti del collegamento in parallelo della sua resistenza con la resistenza esterna R2. Il diodo controllato SCR si trova dunque con l'elettrodo di gate collegato al partitore formato esclusivamente dalle resistenze R1-R2.
Il dimensionamento esatto delle due resistenze R1-R2 permette di raggiungere un valore di tensione, sui terminali di R2, superiore a quello tipico di soglia del diodo controllato SCR. Si ottiene quindi il passaggio di una corrente di gate sufficiente a far innescare il diodo controllato SCR e, conseguentemente, a far scattare il relè.
Il calcolo esatto delle resistenze deve permettere di raggiungere un valore di tensione di gate superiore a quello di soglia che, normalmente, si aggira intorno allo 0,8 V.

DISECCITAMENTO DEL RELE'

Anche per questo progetto il problema del diseccitamento del relé RL può essere raggiunto attraverso due diversi interventi.
Si può interrompere la tensione di alimentazione aprendo l'interruttore S1, che non è contenuto nel kit universale EP 88. Oppure si possono cortocircuitare l'anodo e il catodo del diodo controllato SCR, collegando fra loro i punti contrassegnati con i numeri 5-7.

GLI ALTRI COMPONENTI

Interpretiamo ora le funzioni dei due rimanenti componenti: il diodo D1 e il condensatore C1.
Al diodo al silicio D1 è affidato anche in questo caso il compito di ridurre a valori trascurabili le extratensioni inverse di apertura del relé. Al condensatore C1 invece spetta il compito di diminuire i disturbi di commutazione del diodo controllato SCR. Questi disturbi potrebbero causare un fastidioso e notevole ronzio sui ricevitori radio funzionanti in prossimità dell'antifurto ottico.
Gli elementi contrassegnati con le sigle P1-P2 nello schema elettrico di figura 1 non assumono alcun riferimento funzionale con il circuito stesso; essi segnalano soltanto la presenza di ponticelli che il lettore dovrà realizzare per mezzo di piccoli spezzoni di filo conduttore allo scopo di collegare fra loro due distinte piste di rame.

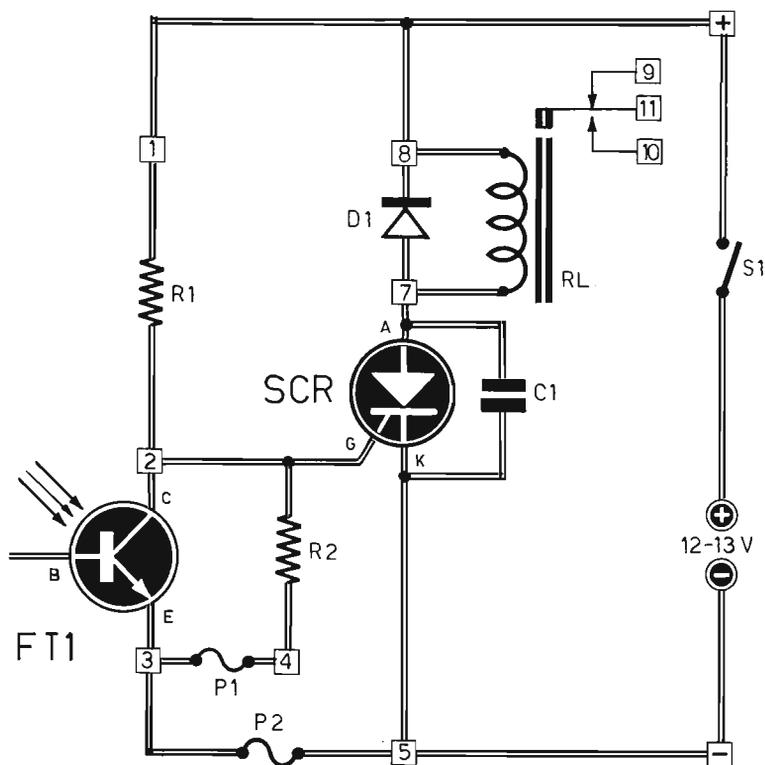



Fig. 1 - Progetto dell'antifurto a sbarramento. Gli elementi contrassegnati con le sigle P1-P2 rappresentano dei ponticelli che hanno un significato preciso in sede di realizzazione pratica, ma non in quella di esame del circuito teorico.

COMPONENTI

C1	=	**100.000 pF**
R1	=	**10.000 ohm (marrone-nero-arancio)**
R2	=	**1.000 ohm (marrone-nero-rosso)**
SCR	=	**BRX46**
FT1	=	**2N5779**
D1	=	**diodo al silicio**
RL	=	**relé**

REALIZZAZIONE PRATICA

Anche la realizzazione pratica di questo terzo progetto deve essere fatta tenendo sott'occhio il disegno di figura 2.
Per il montaggio valgono le solite raccomandazioni ricordate in precedenza a proposito del modo di inserimento del diodo al silicio D1 e del diodo controllato SCR. Per quanto riguarda il fototransistor FT1, invece, questo elemento verrà collegato al circuito stampato in modo adatto alla particolare applicazione pratica cui viene destinato il dispositivo. Potranno servire, ad esempio, dei collegamenti molto lunghi, degli elettrodi di collettore e di emittore, ottenuti con fili conduttori flessibili. Potrà anche servire un tubetto, internamente annerito, nel quale alloggiare il fototransistor, in modo da rendere il più possibile direzionale il suo funzionamento. Il sistema ottico (tubetto cilindrico internamente annerito) potrà essere provvisto di lente di ingrandimento per la messa a fuoco dei raggi luminosi. Si tenga

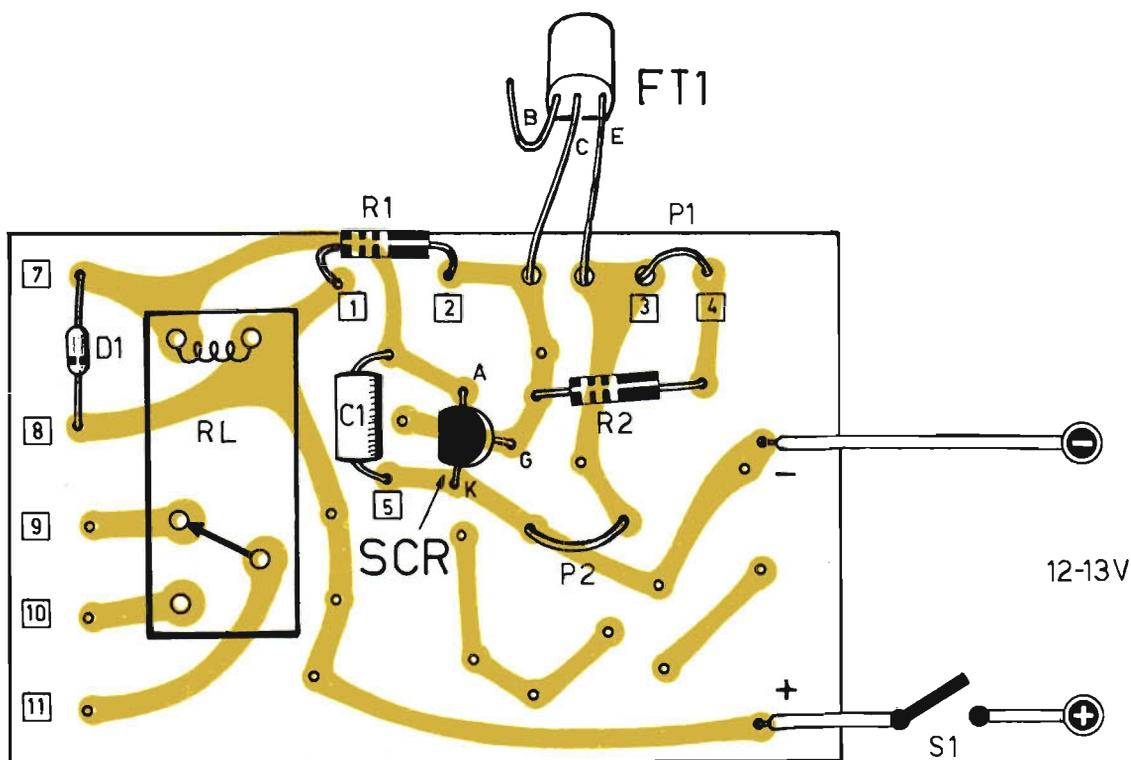
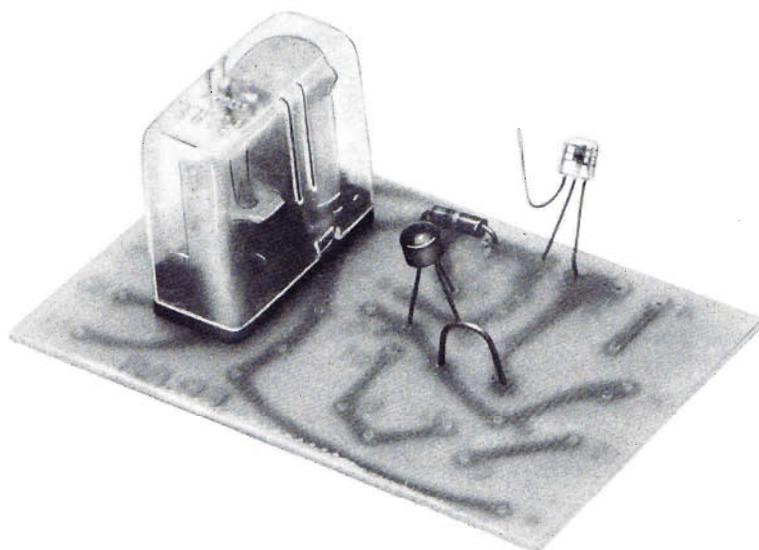



Fig. 2 - Cablaggio del progetto di antifurto ottico, che potrà servire anche per la realizzazione di molti altri dispositivi. Gli elementi contrassegnati con le sigle P1-P2 rappresentano due ponticelli, cioè due fili conduttori che collegano tra loro due piste di rame separate. L'interruttore S1 è rappresentato soltanto con il simbolo teorico, perché esso non è contenuto nel nostro kit.

presente che i collegamenti di collettore e di emittore potranno essere lunghi anche vari metri.
In ogni caso si tenga ben presente che la superficie sensibile del componente è sempre quella ricurva; ed è proprio questa parte esterna del fototransistor che deve rimanere rivolta verso la sorgente luminosa.
Nel caso in cui il dispositivo dovesse scattare a vuoto, a causa della eccessiva lunghezza dei fili conduttori di collegamento fra circuito stampato e fototransistor, converrà realizzare il collegamento con cavetto schermato, collegando la calza metallica con l'emittore e con la linea di alimentazione negativa; eventualmente si potranno inserire, sul circuito stampato e in parallelo con la resistenza R2, un condensatore di filtro di capacità compresa fra i 1.000 pF e i 100.000 pF.
La causa dello scatto a vuoto del dispositivo è dovuta al fatto che i lunghi fili di collegamento del fototransistor con il circuito stampato fungono da antenna per i disturbi elettrici.

4° PROGETTO

Fotocomando ciclico

Questo progetto si differenzia notevolmente da tutti gli altri progetti che si possono costruire con il nostro kit universale EP 88 per il fatto che il disinserimento del relé avviene automaticamente quando cessa la causa che ne produce l'eccitazione. Non è quindi necessario, questa volta, alcun ripristino del dispositivo per mezzo del solito intervento sul circuito di alimentazione o sul transistor eccitatore.
Il fotocomando ciclico è pilotato da un fototransistor, che funge da elemento sensore-amplificatore; a valle di questo risulta inserito un successivo stadio amplificatore a transistor NPN che pilota l'eccitazione del relé.
L'eccitazione del relé perduta per tutto il tempo nel quale il fototransistor si trova nell'oscurità o, comunque in presenza di poca luce. Il diseccitamento del relé avviene, come abbiamo detto, automaticamente, senza la necessità di alcun ripristino manuale, non appena una luce di sufficiente intensità colpisce il fototransistor.
Da questo comportamento ciclico del dispositivo, il lettore potrà dedurre tutte le possibili applicazioni pratiche che ne derivano. Per esempio, il fotocomando ciclico potrà servire per realizzare un contapezzi-segnalatore di prodotti commerciali, ma potrà fungere anche da elemento di conteggio di persone o animali transitanti attraverso un passaggio d'obbligo; in questi casi l'interruzione di un raggio luminoso, normalmente incidente sul fototransistor, provoca lo scatto del relé.
Il fotocomando ciclico potrà servire per il controllo automatico delle luci di una vetrina, fa-

Questo dispositivo apre o chiude un qualsiasi circuito di utilizzazione, automaticamente, tutte le volte che un raggio di luce diretto sull'elemento sensore subisce una interruzione.

cendo in modo che l'illuminazione avvenga soltanto in presenza di persone che sostano e guardano i prodotti esposti. Si potranno inoltre far accendere e spegnere ciclicamente le luci di un'insegna pubblicitaria, oppure quelle di un giardino o di un parco al sopraggiungere della sera. E' facile dunque intuire che le possibili applicazioni pratiche ottenute con questo dispositivo possono essere molteplici e la gran parte di esse verrà intuita in fase di montaggio o di prima applicazione.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il fotocomando ciclico funziona con un numero esiguo di componenti elettronici. Per convincersi di ciò basta osservare lo schema elettrico di figura 1.
Diciamo subito che questo dispositivo risulta molto sensibile in virtù della presenza del tipo di fototransistor FT1 adottato.

Sul fototransistor FT1 abbiamo avuto modo di intrattenerci nelle pagine introduttive; ma possiamo ancora ricordare che esso è di tipo darlington e che in virtù dell'elevato guadagno del transistor TR1, di tipo BC207, è sufficiente una debolissima corrente di base per eccitare il relé RL.

Per fare un esempio, supponiamo che il relé RL si ecciti con una corrente di 10 mA e supponiamo anche che il transistor BC207 presenti un guadagno di 200 volte circa. Ciò significa che la corrente di base necessaria all'eccitazione del relé RL risulta di soli:

$$10 \text{ mA} : 200 = 50 \ \mu\text{A}$$

Questo valore di corrente è molto basso e può quindi essere fornito anche da una resistenza di valore molto elevato, a tutto vantaggio del guadagno dello stadio pilotato dal fototransistor FT1. Nel nostro progetto alla resistenza R1 è stato attribuito il valore di 100.000 ohm.

La sensibilità elevata è risentita in moltissime applicazioni pratiche, soprattutto nei fotocomandi, nei contapezzi, nei contapersone, ecc., perché non sempre è possibile far giungere al fototransistor un raggio luminoso di elevata intensità. Sarà quindi possibile pilotare il fotocomando ciclico, cioé il suo sensore, direttamente con un diodo Led o con una sorgente luminosa molto lontana.

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Il funzionamento del circuito di figura 1 è abbastanza intuitivo: fin che un raggio luminoso, anche di debole intensità, colpisce la parte sensibile del fototransistor FT1, questo componente risulta conduttore e mantiene a valori bassi il potenziale sul punto 2 del circuito, cioé sulla base del transistor TR1, impedendo a quest'ultima di ricevere corrente attraverso la resistenza R1 di valore molto elevato. Conseguentemente il relé RL rimane diseccitato. Al contrario, quando il raggio di luce viene interrotto, il fototransistor FT1 si trova in condizioni di oscurità, o quasi; in queste condizioni il fototransistor cade nell'interdizione, cioé non conduce affatto e la base del transistor TR1 può ricevere, attraverso la resistenza R1, tutta la corrente necessaria alla conduzione.

Il relé RL quindi si eccita pilotando, attraverso i suoi contatti utili, i circuiti ad esso collegati.

Nel caso in cui fosse necessario regolare la soglia luminosa di intervento, si dovrà agire sul valore della resistenza R1, sostituendola eventualmente con un potenziometro da 500.000 ohm, collegato in serie ad una resistenza di protezione del valore di 10.000 ohm.

Con questa variante il circuito risulta perfezionato, perché viene dotato di un comando regolatore di soglia luminosa che si rivelerà molto utile in svariate occasioni.

E' ovvio che il potenziometro da 500.000 ohm e la resistenza da 10.000 ohm, da collegarsi in serie con il potenziometro stesso, non risultano contenuti nel kit universale EP 88. Il lettore che vorrà godere di questo ulteriore vantaggio, dovrà provvedere da sè all'acquisto di questi due componenti.

REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione del fotocomando ciclico si ottiene seguendo attentamente il piano di montaggio di figura 2.
Ancora una volta ricordiamo che il fototransistor FT1 è dotato di una parte sensibile, quella curva; ebbene, proprio questa parte del componente dovrà essere rivolta verso la sorgente luminosa. Per ottenere un dispositivo perfettamente funzionante è necessario schermare otticamente il fototransistor dalla luce esterna, quando si vuole che sia questa a far scattare il dispositivo. Infatti, data la grande sensibilità, il fototransistor potrebbe rimanere in conduzione anche quando si interrompe il raggio principale. Ecco perché conviene racchiudere l'elemento sensore (FT1) in un tubetto internamente dipinto di nero opaco, che dovrà risultare allineato con la sola sorgente principale. Con tale accorgimento il relé scatterà soltanto quando si interrompe il raggio luminoso proveniente dalla sorgente di controllo.

Fig. 2 - Piano costruttivo del fotocomando ciclico. Per il corretto funzionamento del dispositivo raccomandiamo di inserire con la massima precisione i due semiconduttori D1 e TR1 (la polarità del diodo è contrassegnata con una fascetta). Si noti la presenza del ponticello (filo conduttore) fra le piste 3 e 5.

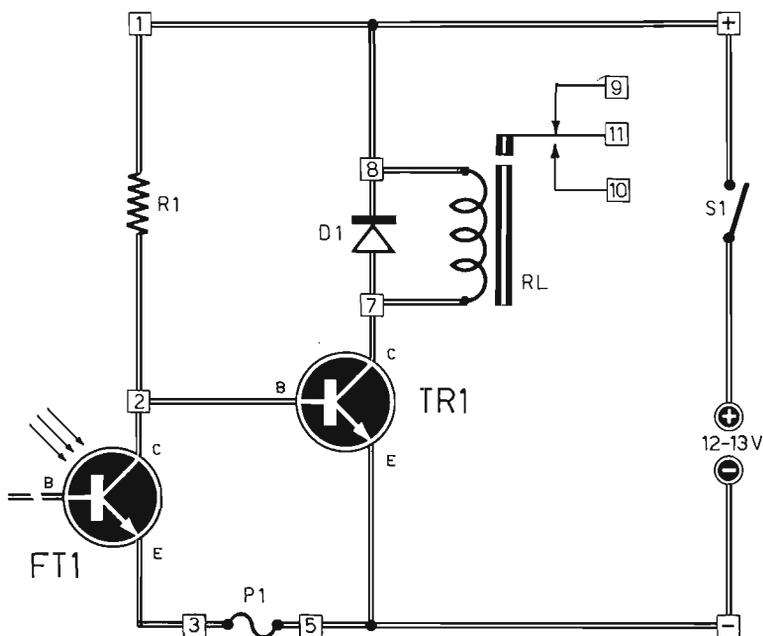



Fig. 1 - Progetto del fotocomando ciclico. Pur essendo realizzato con pochi componenti, il dispositivo risulta oltre modo sensibile. L'elemento contrassegnato con la sigla P1 rappresenta un ponticello metallico, cioè un collegamento fra due piste di rame separate.

COMPONENTI

R1 = 100.000 ohm (marrone-nero-giallo)

D1 = diodo al silicio
FT1 = fototransistor (2N5779)
TR1 = BC207
RL = relé

FT1
B C E
R1
1 2 3 5 7 8 9 10 11
D1
RL
C B E
TR1
P1
–
+
12-13 V
S1

5° PROGETTO

AUDIOKILLER

Audiokiller significa apparato che... uccide l'audio. Realizzando questo progetto, infatti, ogni lettore, rimanendo comodamente sdraiato nella poltrona, potrà interrompere a piacere l'audio del televisore, oppure il suono emesso dall'altoparlante di un ricevitore radio.
L'utilità di questo dispositivo verrà apprezzata in moltissime occasioni; soprattutto quando, durante lo spettacolo televisivo, i telespettatori debbono rispondere alla chiamata proveniente da un locale vicino, oppure debbono improvvisamente discutere un argomento di breve durata.
L'ammutolimento del ricevitore radio, invece, diverrà utile quando l'ascoltatore si considererà eccessivamente tediato dagli annunci pubblicitari, mentre è suo intendimento seguire soltanto la trasmissione fondamentale.
Gli esempi citati non costituiscono le sole applicazioni di questo quinto progetto realizzabile con il nostro kit universale EP 88. Perché con questo apparato si potranno ottenere moltissime altre applicazioni pratiche, talvolta utili e talvolta soltanto di effetto. Per esempio, il dispositivo potrà sostituire l'interruttore di un lampadario o, comunque, dell'intera illuminazione di un locale. Per illuminare l'ambiente basterà avvicinarsi all'elemento sensore, che anche in questo caso è rappresentato dal fototransistor, con un cerino acceso, oppure con una pila a torcia. Così facendo il relé scatta e chiude il circuito di accensione, comportandosi allo stesso modo dell'interruttore originale. La stessa luce emessa dal lampadario o dalle lampade che illuminano l'ambiente provvederà a mantenere eccitato il relé. Per spegnere le luci basterà coprire con il palmo della mano per un momento il fototransistor.
Il lettore avrà dunque compreso che in questo progetto, contrariamente a quanto accade per i precedenti progetti, l'eccitazione del relé permane soltanto durante il tempo in cui il sensore risulta illuminato. Una volta ritornato al buio, il sensore non permette più il passaggio di corrente e diseccita il relé aprendo, conseguentemente, il circuito di utilizzazione esterno. Nei precedenti

Il televisore, la radio, l'amplificatore stereo, ammutoliscono quando si rivolge su di essi la luce di una lampada tascabile, oppure quando si accendono le lampade di illuminazione ambientale. Queste e molte altre applicazioni pratiche consimili si possono raggiungere costruendo il progetto dell'audiokiller, pur esso realizzabile con il nostro kit universale EP 88.

progetti invece, ricorrendo all'uso di un diodo controllato SCR, l'eccitazione del relé perdurava anche dopo l'intervento esterno, perché il diodo controllato, una volta innescato, conserva la caratteristica di elemento conduttore.
Nel caso dell'interruzione audio del televisore il dispositivo si comporta allo stesso modo ora ricordato. Il segnale acustico emesso dall'altoparlante cessa di esistere per tutto il tempo in cui il telespettatore invia, tramite una pila tascabile, un raggio luminoso sulla parte sensibile del fototransistor. Quando il telespettatore spegne la pila, il televisore riprende ad emettere voci e suoni.
Un'applicazione particolarmente interessante può essere quella di far ammutolire il televisore quando si accendono le luci dell'ambiente, facendogli riprendere le sue normali funzioni all'atto dello spegnimento delle lampade di illuminazione ambientale.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il progetto dell'audiokiller si realizza per mezzo di un fototransistor, un transistor al silicio di tipo NPN, un diodo al silicio e il solito relé.
Il fototransistor FT1 funge, anche in questo caso, da elemento sensore, mentre il transistor TR1 funziona da elemento amplificatore - attuatore. Il funzionamento del circuito riportato in figura 1 è condizionato dall'entità della luce incidente sulla parte bombata del fototransistor FT1.
In condizioni di oscurità o, comunque, di scarsa illuminazione, il fototransistor FT1 si trova praticamente all'interdizione, cioé non permette alcun passaggio di corrente fra gli elettrodi di collettore ed emittore. E in tali condizioni anche il transistor amplificatore TR1, non ricevendo alcuna corrente sulla sua base, risulta interdetto e mantiene diseccitato il relé RL1.
Quando invece la luce ambientale, o quella di una torcia tascabile, colpiscono la parte ricurva del fototransistor FT1, la « resistenza » interna di questo diminuisce di valore, provocando un corrispondente passaggio di elettricità fra gli elettrodi di collettore e di emittore e, più a valle, attraverso la resistenza R1 e, successivamente, la base del transistor TR1.
Una volta polarizzata la base del transistor TR1, questo diviene conduttore e la corrente elettrica attraversa anche la bobina di eccitazione del relé RL1. E' ovvio che l'intensità di corrente deve raggiungere un livello tale da poter veramente eccitare il relé: e tale livello viene determinato, più a monte, dalla quantità di luce incidente sul sensore (FT1).

TERMINALI UTILI DEL RELE'

Per questa particolare applicazione, i tre terminali utili del relè RL1 vengono tutti utilizzati. Uno di essi risulta collegato con uno dei due terminali della bobina mobile dell'altoparlante, l'altro va a collegarsi con la linea di arrivo del segnale audio; il terzo risulta collegato con la resistenza R2.
In condizioni normali, cioè in assenza di luce incidente sul fototransistor FT1 e, quindi, con il relé RL1, diseccitato, la linea bifilare che conduce il segnale audio non subisce alcuna interruzione; il segnale audio infatti entra nell'altoparlante, esce dall'altro terminale e attraverso i contatti 9-11 raggiunge il secondo filo conduttore della linea originale. In tal caso dunque la resistenza R2 rimane esclusa dal circuito.
Quando invece si vuol interrompere l'audio TV o quello del ricevitore radio, si provoca, inviando la luce sul fototransistor FT1, l'eccitamento del relé RL1, costringendo il collegamento del contatto 11 con il contatto 10. Il contatto 9 rimane aperto. In tali condizioni la corrente elettrica rappresentativa del segnale radio, anziché scorrere attraverso la bobina mobile dell'altoparlante, percorre la resistenza R2, impedendo il regolare funzionamento dello stesso altoparlante.

NECESSITA' DELLA RESISTENZA R2

I lettori meno preparati tecnicamente potrebbero

pensare che la presenza della resistenza R2 risulti inutile, perché essa potrebbe essere sostituita con un filo conduttore in grado di cortocircuitare i terminali dell'altoparlante. A questi lettori dobbiamo ricordare che il segnale audio, di qualunque natura esso sia e da qualunque parte provenga, è generato da un amplificatore che produce, in uscita, una certa potenza elettrica. Ebbene questa potenza elettrica deve assolutamente trovare una via di sfogo, quando ad essa viene tolto il suo elemento di sfogo naturale che è l'altoparlante. Ecco perché la resistenza R2 si rende necessaria, proprio perché essa rappresenta il nuovo carico audio in sostituzione di quello introdotto dall'altoparlante. Senza l'inserimento di questa resistenza, cioé cortocircuitando completamente i terminali d'uscita dell'amplificatore audio, si incorrerebbe nella distruzione dei transistor finali.

COSTRUZIONE DELL'AUDIOKILLER

Anche per questo tipo di realizzazione, il lettore dovrà tenere sott'occhio il piano di cablaggio riportato in figura 2. Per il quale valgono le solite raccomandazioni precedentemente esposte per la corretta saldatura dei terminali dei tre elementi polarizzati (D1 - FT1 - TR1).

Tutti questi elementi, compresi il relé RL e la resistenza R1, risultano contenuti nel nostro kit universale EP 88.

Non risultano invece compresi nel kit l'interruttore S1, che è disegnato soltanto con il simbolo elettrico e neppure la resistenza R2 destinata a collegarsi in parallelo con la bobina mobile dell'altoparlante. Questa resistenza deve avere il valore di 15 ohm e la potenza di dissipazione di 2 W. Ogni lettore, tuttavia, potrà facilmente reperire in commercio questo componente tanto comune.

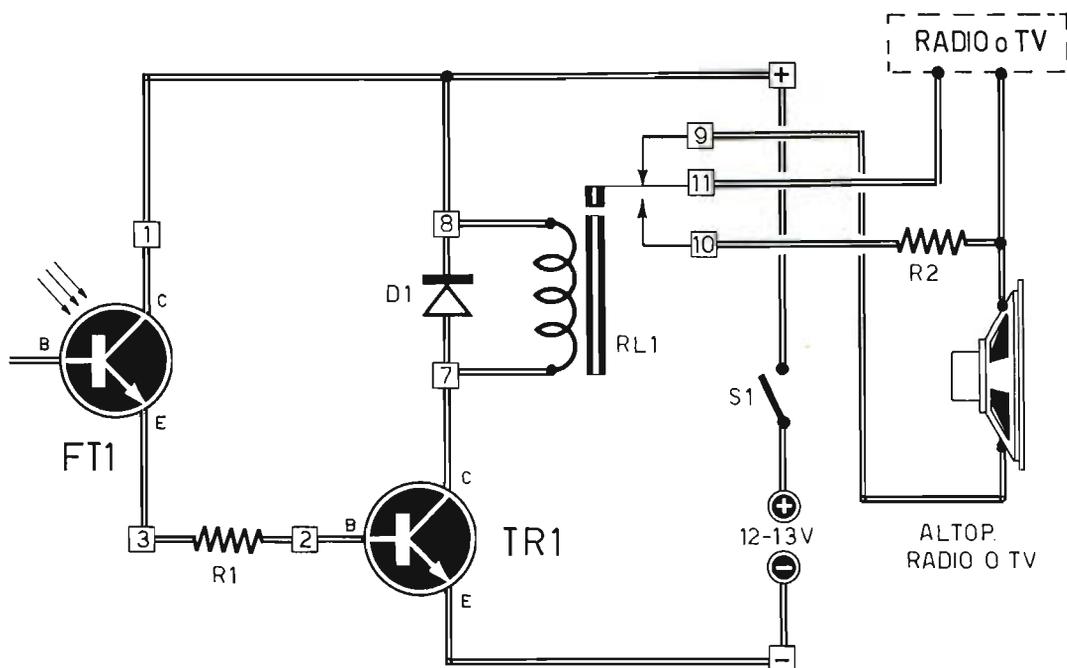



Fig. 1 - Progetto del dispositivo di annullamento del segnale audio di un televisore o di un ricevitore radio. La luce incidente sul fotodiodo FT1 fa scattare il relé RL1, il quale inserisce, in parallelo all'altoparlante, la resistenza di nuovo carico R2. Questa resistenza che ha il valore di 15 ohm - 2 W non è compresa nella scatola di montaggio.

COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm (marrone - nero - rosso)
D1 = diodo al silicio
FT1 = fototransistor tipo 2N5779
TR1 = transistor tipo BC207
RL1 = relé

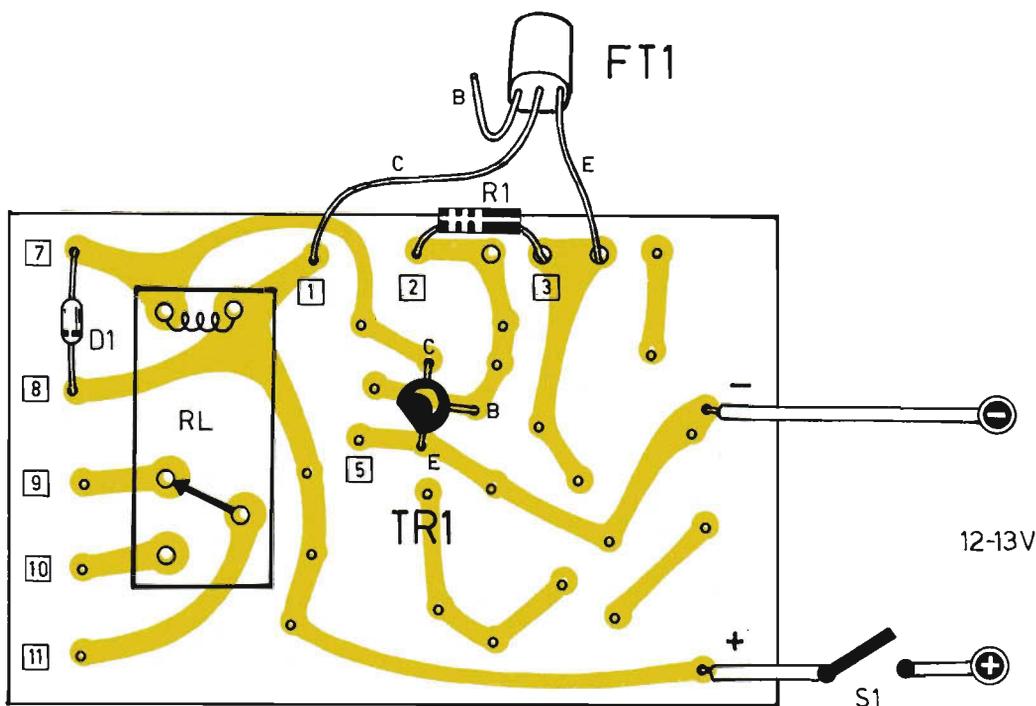



Fig. 2 - Piano costruttivo dell'audiokiller. In condizioni di riposo, cioè in assenza di luce incidente sul fototransistor FT1, il relé RL rimane diseccitato e i contatti 9-11 rimangono collegati fra loro (freccia indicatrice).

6º PROGETTO

Sirena ottica

La costruzione di una sirena ottica può essere fatta per semplice divertimento, oppure per il controllo di una fiamma, di un incendio o di altre situazioni in cui si possa verificare una variazione brusca di luminosità ambientale.
Il pilotaggio di questo progetto si effettua ovviamente con i raggi di luce incidenti sulla parte sensibile di un fototransistor. Ma questa volta con i raggi luminosi si ottengono contemporaneamente due diversi controlli: quello dell'inserimento della sirena e quello del controllo della frequenza sonora di emissione, la quale varia col variare dell'intensità luminosa.
Dunque, con la luce è possibile ottenere l'avvio del funzionamento di un altoparlante, oppure il suo ammutolimento. Ed è possibile anche controllare il tipo di emissione sonora facendo cadere sul fototransistor una minore o una maggiore quantità di luce.
La potenza acustica erogata dal progetto della sirena ottica non è eccessiva. Coloro che volessero realizzare una sirena più potente, per mezzo di un segnale acustico più elevato, dovranno collegare all'uscita del dispositivo un amplificatore di bassa frequenza esterno, senza preoccupazione alcuna per i limiti di potenza sonora raggiungibili. Anche un amplificatore di bassa frequenza da 50 W può essere collegato all'uscita della sirena ottica per raggiungere una maggiore penetrazione del suono.
In tutti i casi normali, in cui il suono deve venir percepito nel locale in cui si trova la sirena ottica, sarà sufficiente collegare ad essa un piccolo altoparlante, per ottenere un rendimento sonoro più che soddisfacente.
L'altoparlante è un elemento contenuto nel kit universale EP 88.

ANALISI DEL CIRCUITO

I componenti fondamentali della sirena ottica sono: il fototransistor FT1, il transistor unigiunzione UJT ed il transistor amplificatore TR1, così come è dato a vedere nello schema teorico di figura 1.
Per analizzare questo circuito possiamo considerare il progetto suddiviso idealmente in tre parti:

1°) Sezione controllo
2°) Sezione oscillatrice
3°) Sezione amplificatrice

La sezione controllo è anche in questo caso pilotata dal fototransistor FT1, che permette di inserire o disinserire la sirena ottica. Ma l'azione di controllo tramite il fototransistor FT1 si esercita anche sulla frequenza generata dall'unigiunzione UJT.
In pratica il fototransistor FT1 funziona da resistenza di carica del condensatore C1, che ha il valore di 100.000 pF.
Quando il fototransistor FT1 si trova al buio, il condensatore C1 risulta scarico e blocca il funzionamento della sezione oscillatrice. Quando invece il fototransistor FT1 si trova in condizioni di luminosità esterna cioé quando esso viene colpito dalla luce nella sua zona ricurva, il condensatore C1 si carica attraverso lo stesso fototransistor. E quando la carica permette di raggiungere un certo valore di tensione sui terminali del condensatore C1, in pratica quando si raggiunge il valore di soglia del transistor unigiunzione UJT, si verifica un innesco che porta ad una brusca conduzione dell'unigiunzione.
L'effetto di tale innesco è duplice. Da una parte esso scarica il condensatore C1, consentendo l'avvio di un nuovo ciclo di carica e scarica; dall'altra esso genera un impulso assai rapido ma potente sulla resistenza R2. Tale impulso, una volta amplificato dal transistor TR1, può essere reso udibile attraverso un altoparlante di bassa potenza.
Si tenga presente che la frequenza acustica ottenuta tramite l'altoparlante dipende dalla frequenza di carica e scarica del condensatore C1, per il quale abbiamo consigliato il valore di 100.000 pF. Risalendo a monte, il valore della frequenza acustica dipende quindi dalla resistenza interna del fototransistor FT1. Variando quindi le condizioni di illuminazione del sensore, verrà consentito il funzionamento della sirena e si potrà variare a piacere la tonalità delle note emesse.

I motivi per cui i lettori potranno costruire questo progetto di sirena ottica potranno essere due: il divertimento e l'utilità. In questo secondo caso l'apparecchio servirà come avvisatore acustico di incendio, di spegnimento di fiamma o, più in generale, di presenza o assenza anormale di luce.

COSTRUZIONE DELLA SIRENA

Tenendo sott'occhio il piano costruttivo di figura 2, il lettore potrà facilmente realizzare anche questo sesto progetto servendosi del nostro kit universale EP 88. Come abbiamo fatto per gli altri progetti, anche in questa occasione raccomandiamo al lettore di non commettere errori durante l'inserimento degli elettrodi dei semiconduttori nei fori del circuito stampato. Si tenga inoltre presente che per questa realizzazione occorre inserire il ponticello P1, che collega tra loro due piste di rame diverse.
Il ponticello si realizza per mezzo di un pezzetto di filo conduttore.
Anche in questo caso l'interruttore S1 è stato disegnato con il solo simbolo elettrico, perché esso non è un componente contenuto nel kit universale. L'altoparlante, invece, pur non apparendo nello schema pratico di figura 2, costituisce un elemento contenuto nel kit.
Prima di concludere dobbiamo ancora aggiungere qualche notizia sull'eventuale collegamento di un apparato amplificatore di bassa frequenza e di potenza esterno.
Il collegamento dell'amplificatore esterno si effettua tra il punto 6 del circuito stampato e un

1
8
+
C
R1
AP
S1
B
E
FT1
7
E
B2
2
12
P1
B1
C
3
6
UJT
B
12-13V
E
TR1
C1
R2
5
−

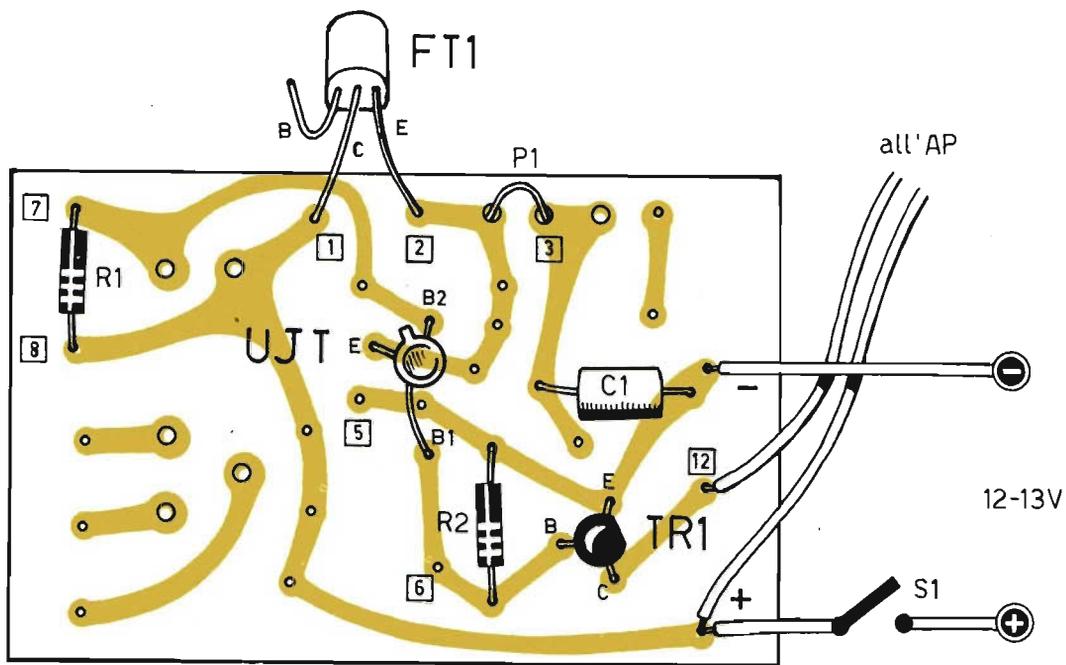
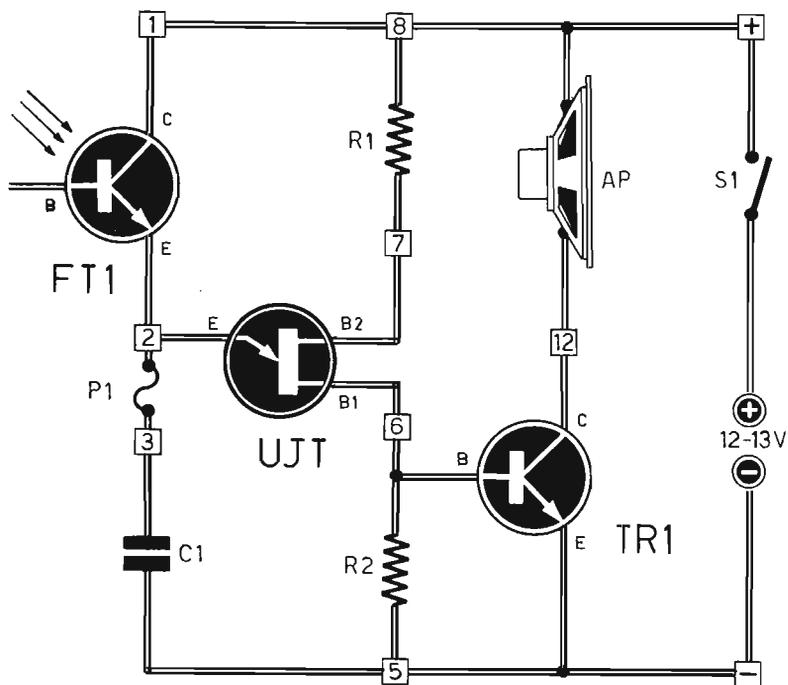
FT1
B
C
E
P1
all'AP
7
R1
1
2
3
B2
8
UJT
E
C1
−
5
B1
12
E
R2
B
TR1
12-13V
6
C
+
S1

qualsiasi punto di massa, cioé della linea di alimentazione negativa (per esempio il punto 5). Questo tipo di collegamento è valido nel caso in cui l'amplificatore sia dotato di buona potenza e di una notevole amplificazione. In caso contrario si potrà inserire, in sostituzione dell'altoparlante, una resistenza da 100 - 1.000 ohm, prelevando l'uscita tra massa (linea negativa dell'alimentatore) e il punto 12, in modo da sfruttare l'amplificazione del transistor TR1.
Con il primo sistema di collegamento, precedentemente descritto, il transistor TR1 non svolge alcuna funzione ed esso potrà essere tolto dal circuito.

Fig. 1 - Schema teorico della sirena ottica. Il simbolo contrassegnato con la sigla P1, presente fra i punti 2-3, non rappresenta un componente elettronico, ma soltanto un ponticello che collega fra loro due piste di rame separate del circuito stampato. Sul circuito d'uscita, come chiaramente precisato nel testo, è possibile collegare qualsiasi tipo di amplificatore di bassa frequenza, allo scopo di elevare l'entità sonora di emissione dell'altoparlante.

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF
R1 = 100 ohm (marrone-nero-marrone)
R2 = 150 ohm (marrone-verde-marrone)
FT1 = fototransistor tipo 2N5779
TR1 = transistor tipo BC207
UJT = transistor unigiunzione tipo 2N2646
AP = altoparlante da 8 ohm

Fig. 2 - Piano costruttivo della sirena ottica. Si noti la presenza del ponticello P1, che collega due piste di rame separate e che il lettore realizzerà per mezzo di uno spezzone di filo di rame. L'interruttore S1 è rappresentato simbolicamente, perché esso non risulta contenuto nel kit. L'altoparlante invece, non disegnato in questo schema, risulta regolarmente inserito nel kit universale EP 88.

7° PROGETTO

Suoneria bitonale

Anche con questo settimo progetto si possono ottenere svariate applicazioni pratiche in cui il suono rappresenta l'elemento dominante.

L'appellativo di « suoneria bitonale » è ristretto al solo progetto di figura 1, nel quale due soli pulsanti permettono di generare due note musicali diverse.

Ma il progetto di figura 1 potrà essere soltanto l'elemento indicatore per la realizzazione di una lunga serie di progetti da esso derivati.

L'applicazione più immediata è quella del campanello bitonale, assai utile in tutti quegli stabili in cui vi sono almeno due porte di accesso. Perché in ciascuna delle due porte il pulsante darà origine ad un suono diverso, informando con la massima precisione gli inquilini su quale porta è stato suonato il campanello.

L'applicazione del campanello bitonale può essere ovviamente estesa in tutti quei casi in cui gli ingressi sono in numero superiore a due, perché basterà aumentare il numero dei pulsanti e delle resistenze collegate in serie ad essi per ottenere altrettanti suoni diversi.

Un'altra applicazione pratica, assai immediata, dell'apparato è quella dell'organetto elettronico. Collegando infatti almeno 7 resistenze opportunamente regolabili (trimmer potenziometrici) ad altrettanti pulsanti in funzione di tasti, si potranno generare le sette note musicali del pentagramma.

Questa suoneria potrà essere utilmente montata negli uffici, nei magazzini, nelle fabbriche, in unione ad interfoni o a semplici pulsanti, allo scopo di facilitare tutte le operazioni di chiamata. Ad ogni postazione potrà infatti corrispondere un suono ben preciso, facilmente distinguibile dagli altri in caso di chiamata.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito della suoneria bitonale è pilotato da due soli componenti attivi: il transistor unigiunzione UJT e il transistor amplificatore NPN (TR1).
Il transistor unigiunzione svolge le funzioni di oscillatore a rilassamento, mentre il transistor bipolare funge da amplificatore audio.
Le oscillazioni del transistor unigiunzione UJT vengono prodotte dalla carica e dalla scarica del condensatore C1 attraverso le due resistenze R1-R2, a seconda che si prema il pulsante S2 oppure il pulsante S3.
Il transistor unigiunzione UJT funge da elemento di trigger, scaricando automaticamente il condensatore C1 quando la tensione sui terminali di questo componente raggiunge un certo valore di soglia. Si provoca così l'avvio di un nuovo ciclo.
Grazie all'uso di due resistenze di valori diversi (R1-R2) commutabili tramite i due pulsanti S2-S3, si ottengono differenti tempi di carica e scarica del condensatore C1 e, in definitiva, diverse tonalità musicali. Queste tonalità aumentano ovviamente con l'aumentare del numero delle resistenze e dei pulsanti.
Poiché il transistor unigiunzione UJT è un elemento molto stabile, le note emesse dall'apparato godranno di una notevole stabilità di frequenza, senza correre il rischio di confonderle fra loro, nemmeno in quei casi in cui il circuito venisse sottoposto a notevoli variazioni termiche.
Il transistor bipolare TR1 amplifica gli impulsi prelevati sulla base B1 dell'unigiunzione UJT; successivamente questi impulsi vengono inviati al piccolo altoparlante elettrodinamico, di bassa potenza e con impedenza di 8 ohm. L'altoparlante è un elemento compreso nel nostro kit universale EP 88.

L'organetto elettronico, il campanello bitonale, l'interfono con chiamata personalizzata, costituiscono una parte delle molte e interessanti applicazioni realizzabili prendendo le mosse dal progetto qui presentato e descritto e che ognuno potrà costruire con il nostro kit universale EP 88.

REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione della suoneria bitonale vien fatta secondo il piano di cablaggio di figura 2. In questo disegno l'interruttore S1 e i pulsanti S2-S3 sono disegnati soltanto con i relativi simboli, perché si tratta di elementi non compresi nella scatola di montaggio.
Anche per questa costruzione raccomandiamo di far bene attenzione a non sbagliare nell'inserire gli elettrodi dei due transistor UJT e TR1. Tra i punti 2 e 3 occorre inserire il ponticello P1, che collega tra loro due piste di rame separate.

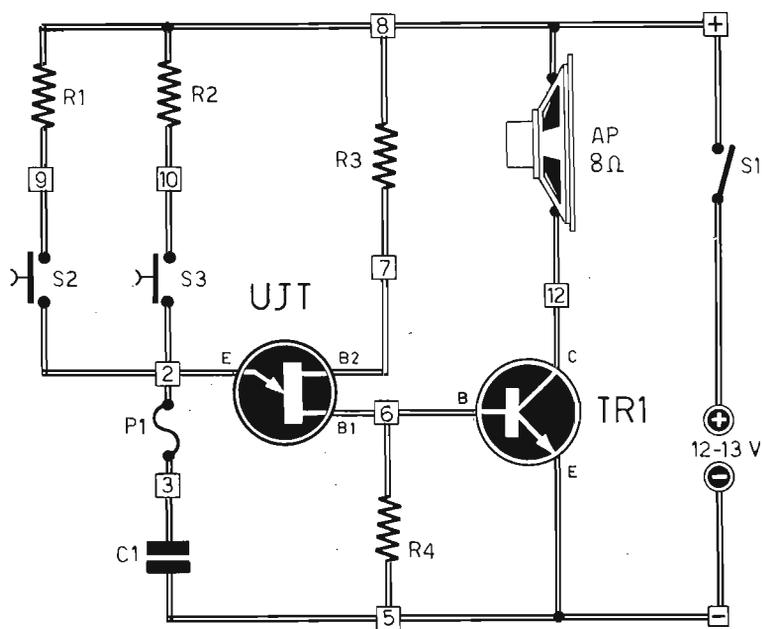



Fig. 1 - Progetto della suoneria bitonale assai facilmente trasformabile in organetto musicale elettronico o interfono personalizzato. Il simbolo contrassegnato con la sigla P1 rappresenta un semplice ponticello (spezzone di filo conduttore) che unisce fra loro due piste di rame separate del circuito stampato. Gli elementi S1-S2-S3 non sono contenuti nel kit.

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF
R1 = 15.000 ohm (marrone-verde-arancio)
R2 = 22.000 ohm (rosso-rosso-arancio)
R3 = 100 ohm (marrone-nero-marrone)
R4 = 150 ohm (marrone-verde-marrone)
UJT = transistor unigiunzione (2N2646)
TR1 = transistor NPN (BC207)

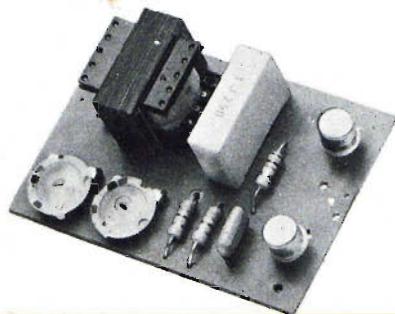
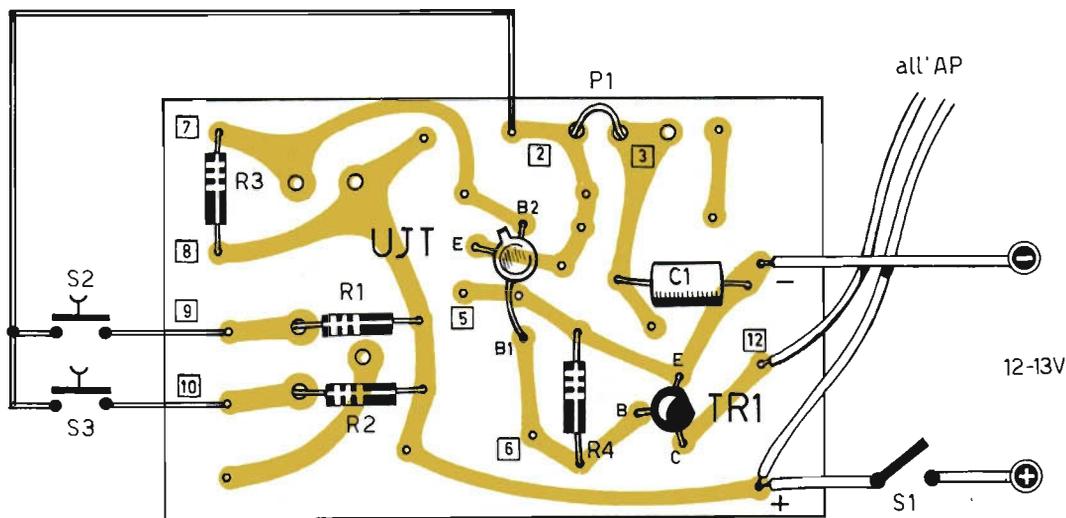



Fig. 2 - Piano costruttivo della suoneria bitonale. L'interruttore S1 e i pulsanti S2-S3 sono disegnati per mezzo di simboli elettrici, perché essi non risultano compresi nel kit. Il ponticello P1 collega le due piste di rame separate nei punti 2-3. I conduttori uscenti dal punto 12 e dal punto contrassegnato con la crocetta (+) vanno a collegarsi con i due terminali utili dell'altoparlante (terminali della bobina mobile).

8° PROGETTO

Tocco elettronico

Tutti noi abbiamo visto o posseduto un televisore, un registratore o un ricevitore radio in cui taluni comandi, tradizionalmente rappresentati da tasti o manopole, sono sostituiti con delle piastrine sottili, che basta toccare con un dito per provocare la chiusura di un circuito elettrico, la sua apertura, oppure, più a valle, lo stacco di un relé.
In genere questi comandi prendono il nome di « comandi sensori », ma noi preferiamo definirli come nel titolo di questo articolo « tocco elettronico ».
Il nostro apparato potrà servire anche per il controllo di livello dei liquidi conduttori di elettricità. Perché contrariamente a quanto avviene negli apparati commerciali, il nostro sensore non è rappresentato da una piastrina; esso è invece composto da un disegno di fili sottili, poco distanti fra loro, oppure da un particolare disegno su circuito stampato. Quando si toccano questi disegni con un dito, si provoca una chiusura elettrica del circuito, perché il dito della mano simula una resistenza elettrica di basso valore. Dunque, dopo aver toccato con il dito l'elemento sensore, il relé rimane eccitato e per diseccitarlo occorre, così come è avvenuto per altri apparati, cortocircuitare l'anodo con il catodo del diodo controllato SCR, oppure aprire il circuito di alimentazione per mezzo di un normale interruttore.
La particolarità più saliente del nostro tocco elettronico, rispetto agli altri circuiti equivalenti, è quella di ottenere la funzione di commutazione per mezzo di un solo componente attivo, più precisamente di un solo diodo controllato SCR. Si evitano così i componenti più delicati quali possono essere i transistor MOS o i FET.
Come al solito, il diodo controllato SCR è di tipo BRX46 che, come abbiamo detto, è un diodo controllato molto sensibile, che si innesca con una corrente di gate di soli 200 μA.

ANALISI DEL CIRCUITO

Analizziamo lo schema elettrico di figura 1 rappresentativo del progetto del tocco elettronico. Come è dato a vedere, gli elementi che com-

pongono il circuito sono davvero pochi. Perché lo stratagemma che ci permette di raggiungere tale semplicità consiste nell'uso di un particolare tasto (elemento sensore) a forma di doppio pettine, o di forma analoga.
Quando si appoggia il dito sull'elemento sensore, si provoca il cortocircuito fra due piste diverse, collegando praticamente i punti 2-6 del circuito. Attraverso la resistenza R1 e il dito scorre quindi una corrente elettrica che, pur essendo di bassa intensità, risulta più che sufficiente per innescare il gate del diodo controllato SCR.
Alla resistenza R2 è affidato il compito di mantenere in condizioni di riposo il gate del diodo controllato SCR, con potenziale di massa, evitando i falsi inneschi.
Nel caso in cui il diodo controllato SCR faticasse ad entrare in conduzione, sia a causa della resistenza troppo elevata del dito dell'operatore, sia a causa di una scarsa sensibilità del diodo stesso, dovuta a tolleranze di costruzione, si potrà eliminare la resistenza R2, che ha il valore di 22.000 ohm, oppure sostituirla con un condensatore ceramico di valore capacitivo compreso fra i 10.000 e i 100.000 pF.

DISINNESCO DEL RELE'

Una volta innestato il relé RL, questo rimane in tali condizioni finché non si cortocircuitano fra loro gli elettrodi di anodo e di catodo del diodo controllato SCR, cioé i punti contrassegnati con i numeri 5-7 dello schema elettrico di figura 1. Ma il relé può essere disinnescato anche interrompendo il circuito di alimentazione, cioé aprendo l'interruttore S1.
Per proteggere il circuito dalle extracorrenti di apertura del relé RL, risulta inserito, in parallelo alla bobina di eccitazione del relé, il diodo al silicio D1.
Per evitare che i disturbi di commutazione, generati dal diodo controllato SCR, possano dar fastidio alle apparecchiature radioriceventi, poste nelle vicinanze, è stato inserito, fra gli elettrodi di anodo e di catodo del diodo controllato SCR, il condensatore C1, che ha il valore di 100.000 pF.

NESSUN PERICOLO DI SCOSSA

Ricordiamo che, toccando l'elemento sensore con il dito, non si corre alcun pericolo di scossa elettrica. Ciò nel caso in cui l'alimentazione sia ottenuta con una batteria di pile a secco.
Nel caso in cui l'alimentazione sia derivata da un apposito alimentatore da rete-luce, munito di trasformatore riduttore di tensione, occorre sincerarsi che l'avvolgimento secondario del trasformatore risulti completamente e perfettamente isolato dall'avvolgimento primario. Perché altrimenti le scosse elettriche potrebbero essere molto fastidiose e addirittura pericolose.
Si debbono dunque evitare tutti quegli alimentatori da rete-luce in cui è montato un autotrasformatore, perché questo componente applica direttamente al nostro circuito una delle due fasi della rete-luce. A meno che non si individui il conduttore neutro da quello attivo e si faccia in modo che i potenziali della tensione continua di alimentazione non si discostino molto dal potenziale di terra.

REALIZZAZIONE PRATICA

Anche la costruzione di questo ottavo progetto deve essere eseguita tenendo sott'occhio lo schema pratico di figura 2. Come al solito, l'interruttore S1 è stato disegnato soltanto con un simbolo, a significare che questo elemento non è contenuto

Chiudiamo la serie di progetti realizzabili con il nostro kit universale EP 88 con la descrizione di un comando elettronico assolutamente moderno, simile a quelli montati su molti televisori, registratori o radioricevitori. Con questo circuito si potrà anche ottenere un preciso elemento di controllo dei livelli dei liquidi conduttori.

1
R1
9
X
11
Y
8
10
Z
6
D1
RL
S1
TASTO
2
7
A
SCR
C1
12-13 V
G
K
R2
5

TASTO
7
D1
2
C1
A
R2
8
RL
G
K
5
9
SCR
10
6
R1
11
12-13 V
S1

nel nostro kit universale EP 88. Anche l'elemento sensore è stato disegnato simbolicamente, perché il lettore dovrà costruirlo direttamente incollando, su una piastrina di materiale isolante, una serie di fili sottili, in modo da ottenere il disegno a pettine di figura 2. Coloro che sono muniti dell'attrezzatura per la realizzazione dei circuiti stampati, potranno servirsi di un sensore più razionale, cioè di un pezzetto di circuito stampato con piste che riproducono l'intreccio a pettine di figura 2. Con questo secondo tipo di sensore si aumenta al massimo la superficie di contatto del dito e si diminuisce la resistenza organica, cioè quella del dito, aumentando la sensibilità del circuito.

Fig. 1 - L'elemento sensore, che nello schema è indicato con TASTO, si costruisce per mezzo di un intreccio a pettine di fili conduttori sottili, oppure con un pezzetto di circuito stampato nel quale le piste di rame riproducono il disegno dell'elemento sensore.

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF

R1 = 10.000 ohm (marrone-nero-arancio)
R2 = 22.000 ohm (rosso-rosso-arancio)

D1 = diodo al silicio
RL = relé
SCR = diodo controllato tipo BRX46

Fig. 2 - L'interruttore S1 e il TASTO sono stati disegnati simbolicamente, perché essi non sono contenuti nel nostro kit universale EP 88. Nessun pericolo di scossa sussiste quando si tocca l'elemento sensore, purché l'alimentazione sia ottenuta con pile a secco.

Per evitare di danneggiare la propria stazione ricetrasmittente, ogni CB deve provvedere al collegamento di massa delle apparecchiature nelle loro parti maggiormente soggette a differenze di potenziale pericolose. Così facendo si protegge anche l'organismo da scosse elettriche talvolta insopportabili.

LE PAGINE DEL CB

Il collegamento di massa delle apparecchiature elettriche ed elettroniche rappresenta un argomento di fondamentale importanza per la sicurezza personale e per la salvaguardia del ricetrasmettitore del CB.

La presenza di tensioni elettriche alternate sui telai metallici delle apparecchiature, sui cavi schermati di discesa delle antenne e in altre parti delle stazioni ricetrasmittenti può dar luogo a vere e proprie scintille e, quasi sempre, a scosse elettriche più o meno sopportabili.

Ecco perché il CB deve preoccuparsi della corretta schermatura elettrica dei conduttori di corrente alternata e del collegamento a massa di tutte le parti involontariamente sotto tensione. L'argomento di questo mese dunque è dedicato alla lotta contro i potenziali elettrici pericolosi presenti sulle apparecchiature elettroniche, in genere, e in vari punti del ricetrasmettitore, in particolare.

DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

I nostri lettori conoscono, almeno a grandi linee, il sistema di distribuzione dell'energia elettrica fra le centrali di produzione e le nostre case. Ma, prima di addentrarci nel vivo dell'argomento, cioè nel problema dell'isolamento delle tensioni pericolose, conviene riassumere, sia pure brevemente, quanto avviene tecnicamente lungo le linee di distribuzione dell'energia elettrica.

Dalle centrali di produzione a quelle di smistamento, il trasporto di energia elettrica avviene attraverso linee ad alta tensione: 110 KV, 220 KV - 380 KV ed anche, sperimentalmente, 1 milione di volt!

POTENZIALI ELETTRICI PERICOLOSI

Dalle centrali di smistamento l'energia parte per raggiungere le zone di distribuzione su linee a media tensione, intorno ai 10.000 V, e viene poi trasformata in apposite cabine in prossimità delle varie utenze nel valore di 220 V o, meglio, in quello di 380 V (trifase + conduttore neutro).

Poiché nelle nostre case si fa uso esclusivamente di una sola fase e del conduttore neutro, la tensione risultante è quella di 220 V.

Ma nelle stesse cabine di trasformazione viene realizzato un importante collegamento: quello della « messa a terra » del conduttore neutro. Tale accorgimento è assolutamente necessario per impedire che i fili conduttori dell'energia elettrica, a causa degli inevitabili effetti capacitivi tra avvolgimento primario e avvolgimento secondario del trasformatore riduttore di tensione, presente nella cabina di trasformazione, raggiungano tensioni di parecchie migliaia di volt, con grave pericolo per tutti.

Dalla cabina di trasformazione escono quindi linee elettriche bifilari, che raggiungono le nostre case con una tensione che si aggira intorno ai 220 V, così come indicato nello schema elettrico di figura 1.

IL CONDUTTORE NEUTRO

Capita assai spesso che qualche persona incompetente commetta il gravissimo errore di considerare il filo conduttore neutro come un conduttore di massa, proprio perché questo conduttore viene collegato a terra nella cabina di trasformazione.

Per evitare di cadere in questo errore basta tener presente che anche i cavi di distribuzione dell'energia elettrica presentano una resistenza ohmmica che, pur essendo di basso valore, a causa delle notevoli correnti circolanti, può causare cadute di potenziale di vari volt (talvolta anche più di una decina di volt per ogni filo conduttore). Questo concetto viene illustrato in figura 2, dove la resistenza di ciascun cavo viene simboleggiata per mezzo del classico disegno della resistenza (R1-R2). Supponendo che su ciascun filo conduttore si verifichi una caduta di 10 V, sui terminali del carico, cioè dell'apparato elettrico o elettronico utilizzatore, è presente una tensione di 200 V, cioè 20 V in meno rispetto al valore nominale. Ma la caduta di 10 V del conduttore neutro (FN) è valutabile rispetto a massa. Ciò significa che tra questo stesso conduttore, e, ad esempio, il rubinetto dell'acqua, esiste una differenza di potenziale di 10 V. Ebbene questo è il più classico esempio di quello che inizialmente abbiamo definito « potenziale elettrico pericoloso ».

Assai raramente capita che tra il filo neutro e massa non sussista caduta di potenziale.

Ciascun lettore potrà constatarlo per mezzo di un tester, collegando un puntale di questo sul conduttore neutro e l'altro sul rubinetto dell'acqua, sul tubo del gas o su una conduttura del termosifone. In ogni caso questa caduta di potenziale dipende unicamente dalla corrente assorbita da tutte le utenze collegate allo stesso filo neutro. Quanto più grande è l'assorbimento di corrente, tanto più elevata è la caduta di tensione tra il filo neutro e massa.

Dall'esposizione di questi concetti appare ora evidente che non è assolutamente possibile utilizzare il filo neutro FN come conduttore di massa per le apparecchiature elettriche o elettroniche, perché esso non si trova quasi mai al potenziale zero.

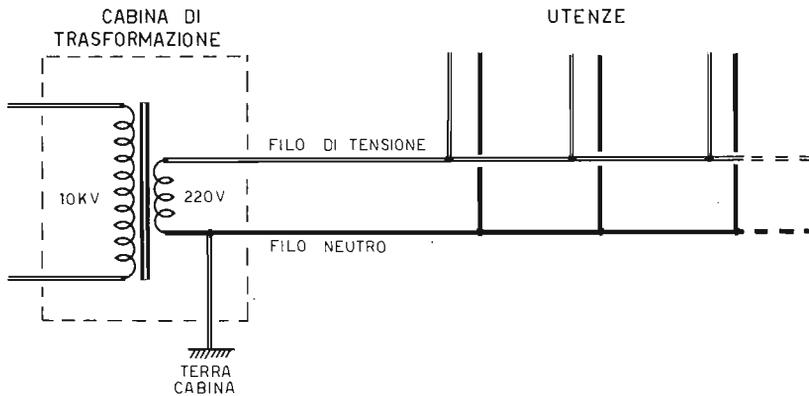



Fig. 1 - Nell'ultima cabina di trasformazione, cioè quella che distribuisce direttamente l'energia elettrica nelle nostre case, è presente un trasformatore riduttore di tensione, che trasforma l'energia elettrica dalla tensione di 10.000 V e quella di 220 V. Dalla cabina escono linee elettriche bifilari e i due conduttori vengono così normalmente denominati: FILO DI TENSIONE E FILO NEUTRO. Il filo conduttore neutro è collegato con la terra nella cabina stessa.

Fig. 2 - Contrariamente a quanto si può credere, il conduttore neutro FN, pur essendo collegato a terra nella cabina di trasformazione, assai difficilmente può trovarsi al potenziale zero. Ciò a causa del notevole flusso di corrente attraverso i conduttori di linea, che provoca inevitabili cadute di potenziale. In questo schema si suppone una caduta di potenziale di 10 V per ogni conduttore. Ciò provoca sui terminali del carico (elettrodomestico o altro apparato utilizzatore) una caduta di tensione di ben 20 V (200 V anziché 220 V). Tra il conduttore neutro e una tubatura dell'acqua esiste quindi, nelle nostre case, una differenza di potenziale di 10 V, che può essere dannosa in moltissimi casi.

I CONDENSATORI DI RETE

La corrente alternata di rete-luce, che ha una frequenza di 50 c/s, produce, in tutti gli apparati radioelettrici a bassa e ad alta frequenza, ronzii e disturbi. Ebbene, noi stessi insegnamo che, per ridurre al minimo tali inconvenienti, basta talvolta inserire dei condensatori tra i conduttori di rete-luce e il telaio metallico dell'apparecchiatura. Tuttavia, se il telaio non è collegato a massa, può accadere che, durante il contatto con un'altra apparecchiatura o con un oggetto posto a terra, scoppi una scintilla che, il più delle volte, non provoca alcun danno ma che talvolta può causare la distruzione di alcuni componenti elettronici delicati e costosi come, ad esempio, i transistor FET o MOS-FET. E tale fenomeno può accadere anche quando l'apparato elettronico è « spento ».

Nello schema di figura 3 viene interpretato questo comunissimo fenomeno. Il condensatore si lascia attraversare dalla tensione elettrica presente nell'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione, applicandola al telaio dell'apparecchiatura. Ecco perché in taluni apparati elettronici forniti di telaio metallico, nei quali uno dei conduttori di rete è collegato al telaio stesso per mezzo di un condensatore, è facile prendere una scossa talvolta insopportabile.

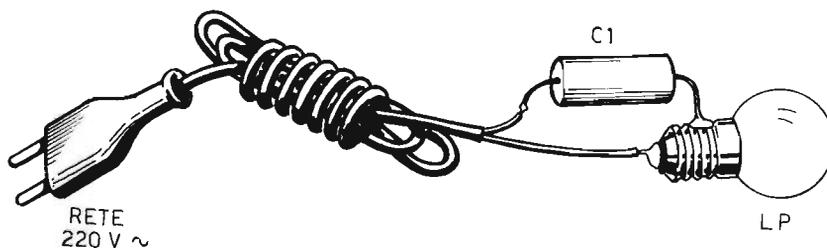
IL CONDENSATORE CONDUTTORE

Se si prende una pila e, in serie con i suoi morsetti, si collegano un condensatore e una piccola lampadina, questa non si accende. Perché la corrente continua non può scorrere attraverso un condensatore, anche se, ponendo i puntali del tester sui terminali del condensatore si può notare la presenza della tensione nominale della pila stessa.

Ma se la pila viene sostituita con la tensione di rete-luce, la lampadina si accende più o meno intensamente. Ciò sta a significare che, attraverso il condensatore, scorre la corrente alternata. Ogni lettore potrà constatarlo in pratica realizzando i circuiti delle figure 4-5. E' ovvio che la lampadina dovrà essere adatta al valore della tensione di rete (220 V), ma qualsiasi lampadina di casa può essere utilizzata per questo esperimento. Il condensatore C1 deve essere dotato di una tensione di lavoro almeno superiore ai 500 V. Il variare del valore capacitivo determina una variazione dell'intensità luminosa della lampadina.

Fig. 4 - **Questo semplice circuito elettrico vuol interpretare il comportamento del condensatore nei confronti della corrente alternata di rete-luce. Esso si lascia attraversare dalla corrente e permette l'accensione della lampada LP.**

Fig. 3 - Allo scopo di evitare la presenza di ronzii e disturbi sugli apparati radioelettrici, si rende necessario il collegamento di un condensatore di rete fra l'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione e il telaio metallico dell'apparecchiatura.

Fig. 5. - Questo circuito pratico può essere realizzato da tutti i lettori, allo scopo di rendersi conto del comportamento del condensatore C1, che si lascia attraversare dalla corrente alternata; la lampada LP, infatti, si accende più o meno intensamente a seconda del valore capacitivo del condensatore C1.

REALIZZAZIONE DELLA PRESA DI TERRA

Il collegamento di terra è obbligatorio, a termini di legge, per la maggior parte degli apparati elettrodomestici (lavatrice, scaldabagno, frigorifero, ecc.), mentre è auspicabile in tutti i casi in cui esso sia realizzabile. E rappresenta un fattore di sicurezza per una gran parte di apparecchiature elettroniche, soprattutto per quelle delicate e costose. Ciò a causa delle differenze di potenziale che si vengono a stabilire attraverso le perdite di isolamento o per effetti capacitivi. Ma come si può facilmente ricavare una presa di terra?
Negli appartamenti moderni la presa di terra costituisce un accessorio d'obbligo. Essa è presente per mezzo di una terza boccola centrale sistemata fra le due boccole normali di ogni

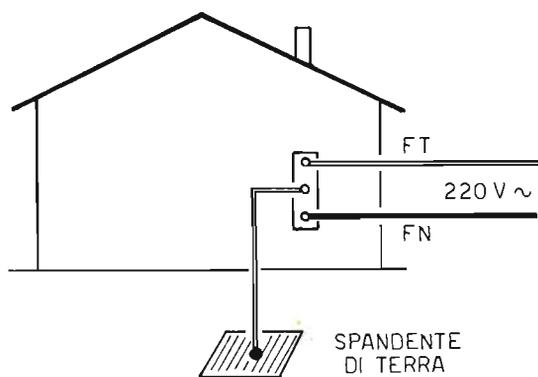



Fig. 6 - Nelle case di recente costruzione o, comunque, di concezione costruttiva moderna, sono presenti prese-luce dotate di tre boccole: quella centrale è la boccola di terra, sulla quale si effettuano i collegamenti di massa di tutte le apparecchiature elettriche.

presa-luce. Laddove questa presa non ésiste occorre rivolgersi ad uno dei seguenti elementi.

1°) Rete idrica
2°) Rete di riscaldamento
3°) Rete di terra

Cerchiamo di analizzare ciascuna di queste tre successive possibilità.

RETE IDRICA

Il collegamento di massa realizzato su una delle tubature dell'acqua, o sugli stessi rubinetti, è valido finché si tratta di case di vecchio tipo, nelle quali tutte le tubazioni dell'acqua venivano realizzate con materiali metallici. Attualmente l'uso di condutture e giunti in plastica mettono spesso in forse l'efficacia di un collegamento di terra per mezzo di un filo collegato ai rubinetti o alle tubazioni dell'acqua.
Questo sistema, dunque, è da scartarsi in tutte le abitazioni moderne, di recente costruzione, mentre potrà essere adottato solo in caso di estrema necessità o in quello in cui le tensioni e le correnti in gioco sono del tutto trascurabili.

Fig. 7 - Sul bocchettone di discesa di antenna può essere presente una carica statica, in grado di provocare una scintilla con la presa del ricetrasmettitore. Lo scoccare di questa scintilla rappresenta un pericoloso rischio per i componenti elettronici, soprattutto per quelli del ricevitore che, assai spesso, sono rappresentati da transistor MOS o FET.

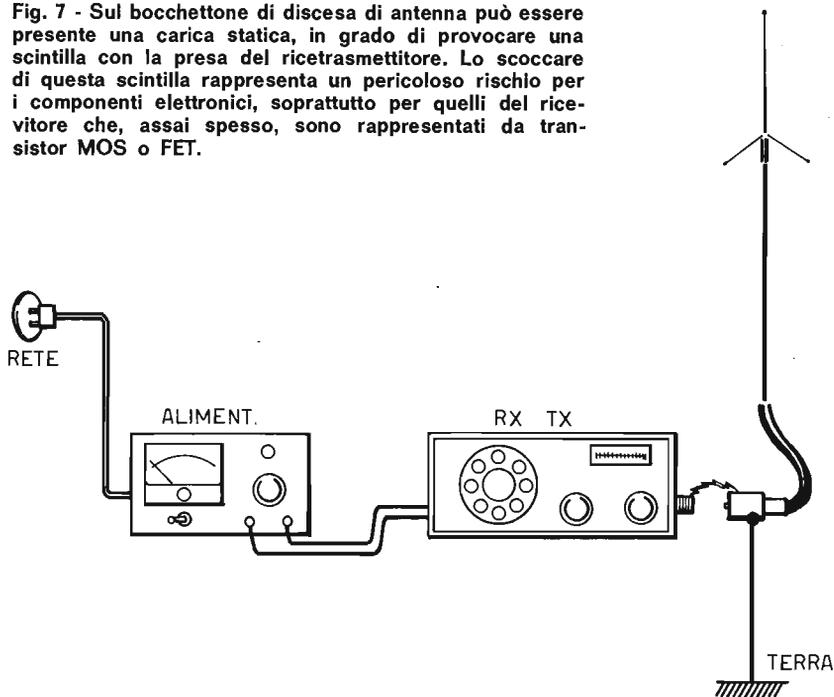
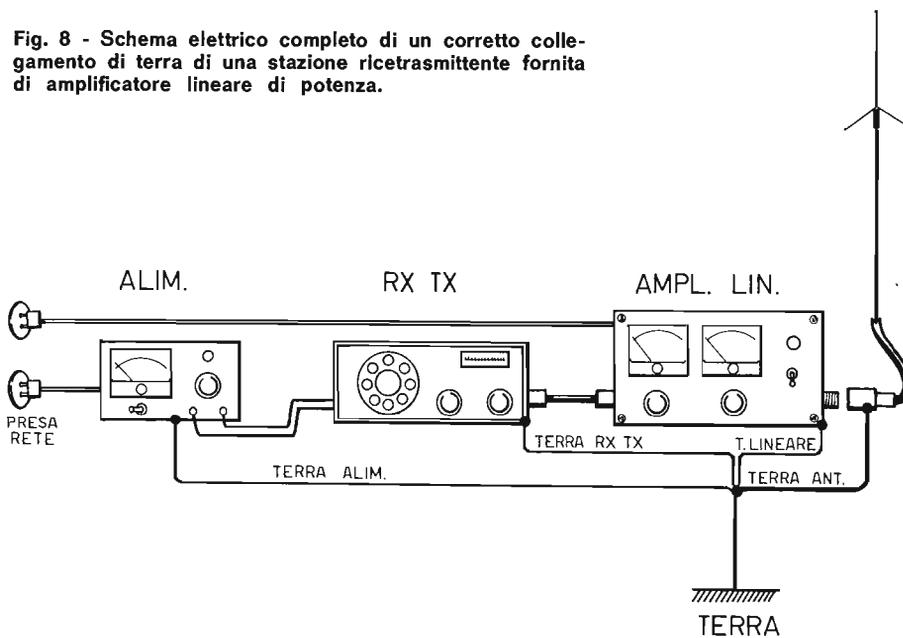



Fig. 8 - Schema elettrico completo di un corretto collegamento di terra di una stazione ricetrasmittente fornita di amplificatore lineare di potenza.

RETE DI RISCALDAMENTO

Il sistema del collegamento dei fili di massa alle condutture del termosifone offre una maggiore affidabilità, dato che per legge gli impianti di riscaldamento debbono risultare collegati a massa negli scantinati. Il collegamento al termosifone, di impianto relativamente recente e quindi in regola con le disposizioni di legge, costituisce un'ottima alternativa al collegamento con la rete idrica, alla quale si potrà ricorrere, come si è detto, come soluzione estrema e in caso di assenza di impianto di riscaldamento centralizzato.

RETE DI TERRA

Il collegamento dei conduttori di massa alla presa di terra è certamente il più comodo ed il più sicuro. Esso è purtroppo realizzabile soltanto negli appartamenti di recente costruzione, nei quali tutte le prese-luce sono dotate di una boccola centrale rappresentativa della presa di terra.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra può essere realizzato facilmente da tutti coloro che abitano in piccole case o in villette circondate da terreno. L'impianto si realizza infilando nel terreno dei picchetti metallici della lunghezza di 1 metro circa. Tutti questi picchetti dovranno risultare collegati fra loro per mezzo di un conduttore di rame del diametro di 5 mm. Allo scopo di migliorare l'impianto si potrà affondare nel terreno una lastra metallica, preferendo sempre la zona di terreno più

Fig. 9 - Il saldatore è un utensile che deve essere collegato a massa quando si lavora con componenti elettronici delicati e sensibili alle differenze di potenziale elettrico come, ad esempio, gli integrati o i transistor MOS-FET. Il potenziale elettrico è presente sulla parte metallica; esso è provocato da accoppiamenti capacitivi (C) o collegamenti casuali resistivi (R).

umida e più ricca di sali.

Dal picchetto si farà partire una treccia di rame nudo di sezione robusta (il valore minimo legale è di 2,5 mm di diametro, quello consigliabile è di 5 mm di diametro).

COLLEGAMENTI CON IL TX-RX

Ritorniamo ora ai problemi pratici che interessano più da vicino il CB nel collegamento di massa dei vari elementi della sua stazione ricetrasmittente, allo scopo di raggiungere la massima sicurezza personale e per i componenti elettronici.

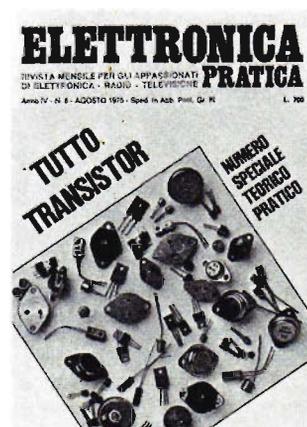
A qualche CB sarà capitato di veder scoccare una scintilla fra il bocchettone d'antenna e la corrispondente presa del ricetrasmettitore (figura 7). Questa scintilla scocca per il fatto che l'antenna si carica staticamente anche a tensioni elevate, per scaricarsi poi sul ricetrasmettitore nella fase di collegamento, proprio a causa delle differenze di potenziale esistenti. Ma lo scoccare di questa scintilla rappresenta un pericoloso rischio per i componenti elettronici, soprattutto per quelli del ricevitore che, assai spesso, sono rappresentati da transistor MOS o FET.

Collegando a massa il solo bocchettone d'antenna, così come indicato in figura 7, non si elimina totalmente l'inconveniente della scintilla, perché può capitare che il telaio del ricetrasmettitore si trovi sotto tensione e dia luogo ugualmente allo scoccare della scintilla. Il miglior sistema per scongiurare sicuramente tali inconvenienti è riportato in figura 8. Esso consiste nel collegamento di massa di tutti i telai degli apparati che compongono la stazione ricetrasmittente. Nello schema di figura 8, in particolare, è prevista anche la presenza di un amplificatore lineare di potenza.

ISOLAMENTO DEL SALDATORE

A completamento dell'invito generale di provvedere alla linea di massa per tutte le apparecchiature del CB, ricordiamo ancora che una particolare attenzione deve essere rivolta anche al saldatore elettrico, per il quale è buona norma provvedere al collegamento di terra. Ciò è assolutamente necessario durante le saldature di circuiti integrati o di transistor MOS-FET. L'elemento metallico, infatti, rappresentato dalla punta saldante, a causa delle perdite dell'isolamento dell'utensile o delle capacità parassite, può raggiungere un potenziale elettrico di parecchie decine di volt rispetto a massa. In tali condizioni, durante il processo di saldatura dei componenti delicati, si creano pericolose tensioni indotte insopportabili dai componenti stessi.

Ma il collegamento a massa, cioè il terzo filo conduttore nel saldatore, può essere evitato. Basta infatti servirsi di un trasformatore isolatore per ottenere lo stesso risultato.

Il trasformatore isolatore deve essere dotato di avvolgimento primario e avvolgimento secondario a 220 V, i due avvolgimenti devono essere separati e isolati elettricamente fra loro. La potenza elettrica del componente deve risultare di poco superiore a quella del saldatore, in modo che il trasformatore non si riscaldi troppo durante il funzionamento e trasformi in calore poca energia elettrica. Dovendo acquistare il trasformatore presso un rivenditore di materiali elettrici si dovrà chiedere un trasformatore (non un autotrasformatore!) con rapporto 1/1, tensione 220 V e potenza superiore a quella del saldatore.

Tre forme di abbonamento!

E PER OGNUNA DI ESSE UN REGALO UTILISSIMO: due piastre ramate, nello stesso formato della rivista, per l'approntamento dei nostri circuiti stampati.

1 ABBONAMENTO ANNUO SEMPLICE

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 9.000

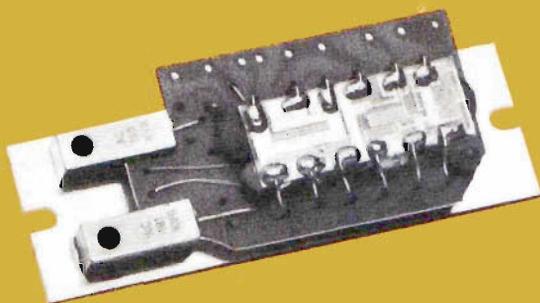
per l'Estero L. 12.000

2 ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN AMPLIFICATORE BF

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 10.500

per l'Estero L. 14.000

MODULO AMPLIFICATORE

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, costruito secondo le tecniche professionali più avanzate, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici, con pochi componenti e modica spesa.

CARATTERISTICHE DEL MODULO

Circuito: di tipo a films depositati su piastrina isolante.

Componenti: 4 transistor - 3 condensatori al tantalio - 2 condensatori ceramici.

Potenza: 1 W su carico di 8 ohm

Dimensioni: 62 x 18 x 25 mm.

Radiatore: incorporato

Alimentaz.: 9 Vcc

---

3 ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN SALDATORE ELETTRICO

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 10.500

per l'Estero L. 14.000

MODERNISSIMO SALDATORE

Il saldatore è un utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

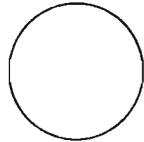
via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) 19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch. 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante

Addì (1) 19

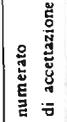
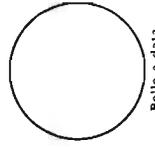
Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

Mod. ch 8-bis
Ediz. 1967

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

di L.(*) .... (in cifre)

Lire(*) .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) 19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti.

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P. T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

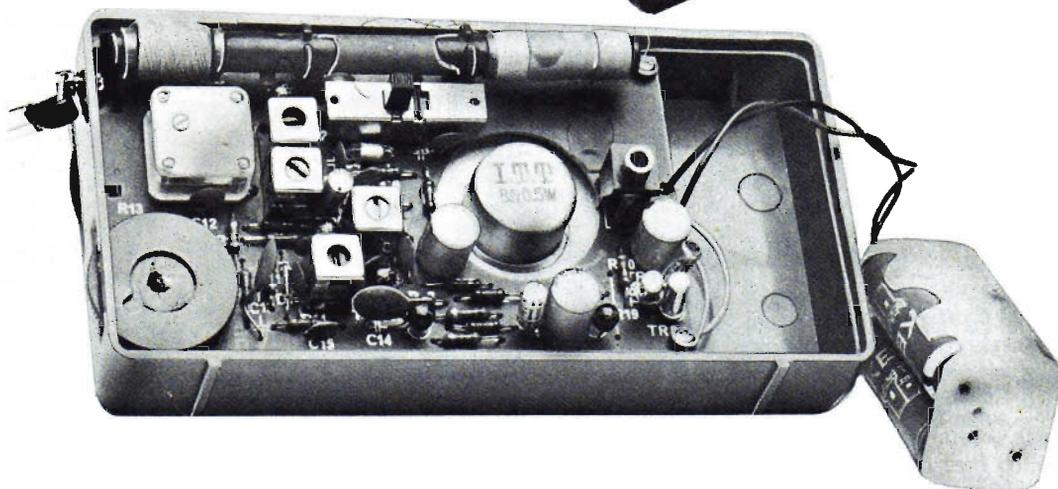
UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

CARACOL

RADIORICEVITORE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 9.800

8 TRANSISTOR

2 GAMME D'ONDA

Riceve tutte le principali emittenti ad onde medie e quelle ad onde lunghe di maggior prestigio. **FRANCE 1 - EUROPE 1 - BBC - M. CARLO - LUXEMBOURG.**

Il ricevitore « Caracol » viene fornito anche montato e perfettamente funzionante (con auricolare) al prezzo di L. 12.300.

CARATTERISTICHE

Potenza d'uscita: 0,5 W
Ricezione in AM: 150 - 265 KHz (onde lunghe)
Ricezione in AM: 525 - 1700 KHz (onde medie)

LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA

L. 9.800 (senza auricolare)
L. 10.300 (con auricolare)

Antenna interna: in ferrite
Semiconduttori: 8 transistor + 1 diodo
Alimentazione: 6 Vcc (4 elementi da 1,5 V)
Presa esterna: per ascolto in auricolare
Media frequenza: 465 KHz
Banda di risposta: 80 Hz - 12.000 Hz
Dimensioni: 15,5 x 7,5 x 3,5 cm.
Comandi esterni: sintonia - volume - interruttore - cambio d'onda

LA SCATOLA DI MONTAGGIO DEVE ESSERE RICHIESTA A:
ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 9.800 (senza auricolare) o di L. 10.300 (con auricolare) a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 (spese di spedizione comprese).

Vendite Acquisti Permute

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO a L. 80.000 trattabili ricetrasmittente MARKO III (possibilità montaggio autovettura) 23 ch quarzati 5 W + antenna da balcone; il tutto con pochi mesi di vita e funzionante. Rispondo a tutti.
Monti Giovanni - Via Ariosto, 16 - 24040 STEZZANO (Bergamo).

CERCO schemi elettrici di radio, amplificatori, dispositivi vari ecc. con cui poter iniziare attività hobbistica. Sono disposto a rimborsare le spese di spedizione + eventuali modiche pretese.
Meloni Vito - Via A. Diaz, 100 - 09100 CAGLIARI.

VENDO o CAMBIO ricevitore A.R. 18 con relativo alimentatore.
Guarisco Ignazio - Via Luigi Pirandello, 64 - 00137 ROMA.

VENDO radio per auto SANYO in buone condizioni a L. 30.000.
Anselmo Alessandro - Via Rondinella, 20 - 50135 FIRENZE - Tel. 605454.

COLLEZIONISTA cartoline QSL personali scambia con CB Italiani ed Esteri. Pregasi non inviare cartoline panoramiche. Ricambio immediatamente con QSL personale ogni cartolina inviatami. Garantisco e pretendo la massima serietà.
Radio Colombina P. Box 203 - 17100 SAVONA.

VENDO tester ICE mod. 680 R 20.000 ohm/V + i primi 6 numeri di Elettronica Pratica dell'anno 1975 (gennaio-giugno) + materiale elettronico in genere per principianti. Tutto a L. 40.000 (compreso il materiale).
Caputo Giulio - Via G. Paladino, 6 - 80138 NAPOLI - Tel. 326096.

COMPREREI TX-RX (CB 27 MHz) 5 W 23 canali, usato ma perfettamente funzionante, scrivere indicando le caratteristiche dell'apparecchio e la somma desiderata. Assicuro risposta a tutti.
Marzocchi Carmine - Via Victor Hugo, 4 - 20123 MILANO.

CERCO ricetrasmittente CB (al massimo 6 canali) anche in cattivo stato purché funzionante. Rispondo a tutti.
Cassanelli Gianmarco - Via Bellacosta, 8 - 40137 BOLOGNA - Tel. 395571.

RAGAZZO appassionato di radio cerca una cuffia per galena di 2000 ohm a basso prezzo.
Fornassi Filippo - Fattoria Malacoda - 50051 CASTELFIORENTINO (Firenze).

CERCO urgentemente ricevitore FM 88 ÷ 108 MHz o schema. Modica spesa.
Di Cataldo Calogero - Via Desenzano, 10 - 20146 MILANO - Tel. 4032444 ore pasti.

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

VENDO a sole L. 15.000 un giradischi, da me maggiorato, (potenza = 3 + 3 W) con alimentatore incorporato, escluso le colonnine. O cambio con una piastra giradischi stereo, in buone condizioni.
Russo Alessandro - Via Bivio Sordina - Palazzo Vitolo 84097 SALERNO.

ATTENZIONE cerco schema di un ricevitore FM stereo sulla gamma 80 ÷ 110 MHz con o senza ricerca automatica. Accetto anche informazioni su dove può essere reperibile lo schema, possibilmente nella zona di Roma.
Pagliari Fabio - Via Monte Catinaccio, 15 - 00139 ROMA.

CERCO oscilloscopio usato in buono stato completo di schema elettrico e possibilmente istruzioni per il funzionamento.
Dello Russo Cesare - Via Alberto Nota, 4 - 10043 ORBASSANO (Torino).

VENDO coppia ricetrasmittenti 5 transistor - antenna 9 sezioni - alim. 9 V a L. 25.000.
Maroso Marino - Via Bienca, 43 - 10010 CHIAVERANO (Torino).

CERCO rosmetro + wattmetro funzionante prezzo conveniente.
Capozza Walter - Mestre Tel. (041) 614075 (ore pasti serali).

CAMBIO circuito integrato di tipo TBA 800 + motore per giradischi con alimentazione da 47 a 220 V + variatore di tensione. Cambio il tutto con circuito integrato di tipo L 123, anche senza zoccolo porta piedini.
Verga Arnaldo - Vicolo Fogazzaro, 14/1 - 20020 LAINATE (Milano).

CERCO urgentemente condensatori a carta in tubetto di vetro Siemens e resistenze S.E.C.T. da 1.500 ohm 5 W e da 1 megaohm 1/8 W, montati su vecchie radio Siemens o Phonola ecc.
Soffici Claudio - Via C. Colombo, 7 - 34070 S. CANZIAN D'ISONZO (Gorizia).

VENDO preamplificatore d'antenna CB 27 MHz marca CTE guadagno 25 dB nuovo, usato 1 mese e non più necessario causa acquisto nuovo RTX con preamplificatore d'antenna incorporato. Prezzo da nuovo lire 30.000 - prezzo richiesto lire 20.000.
Bucchioni Alberto - Via Boccaccio, 19 - 13100 VERCELLI.

ACQUISTO i seguenti fascicoli arretrati di Elettronica Pratica, buono stato: Aprile - Giugno e Agosto 1972.
Castellani Paolo - Via Brennero, 21 - 00141 ROMA - Tel. 842550.

CERCO amplificatore lineare 20 - 30 W in A.M. a basso costo e in buone condizioni. Massima spesa possibile L. 20.000-25.000. Cercherò di rispondere a tutti.
Scarpolini Marziano - Via Nazionale, 23 - 33056 PALAZZOLO DELLO STELLA (Udine).

CERCO schemi elettrici trasmettitore e ricevitore telecomando 4/8 canali con i valori dei componenti.
Monasso Sandro - Via Gabelli, 12 - 33080 PORCIA (Pordenone).

PRINCIPIANTE acquisterebbe da concittadini numeri arretrati di Elettronica Pratica e vecchie radio usate. Pagherò spese postali.
Stramandinoli Gianfranco - Via 1° Maggio, 60 - 88074 CROTONE - Tel. (0962) 28714.

CERCO urgentemente un AC 188 K e un AC 187 K solo se dello stesso guadagno, selezionati. Pago ò cambio con 5 transistor + 1 diodo (recuperati) funzionanti. Pretendo massima serietà.
Lombardini Fabrizio - Via Cecioni, 29 - 57100 LIVORNO.

VENDO resistenze valori compresi tra i 25 e 15.000 ohm 5-15 W. Circuito integrato TBA 311 A (L039) e altro materiale. Per risposta unire francobollo da lire 100.
Biella Lorenzo - Via Antonio d'Agrate, 16 - 22041 AGRATE BRIANZA (Milano).

CERCO urgentemente ricetrasmettitore CB di potenza non superiore a 1,5 W e con almeno un canale quarzato. Rispondo a tutti.
Oddi Fabrizio - Via Silvio Pellico, 158 - 63039 S. BENEDETTO DEL TRONTO (Ascoli Piceno).

GRATUITAMENTE vi aiuto a liberarvi di vecchi elettrodomestici. CERCO Elettronica Pratica aprile 1972.
Spanò Paolo - Rione S. Chiara, 116 - 98100 MESSINA Tel. 46708.

VENDO Tokai PW 5024 23 canali - Antenna G.P. Sigma - Rosmetro Lafayette - Alimentatore ZG variabile 0-20 V 2 A - Cavi e PL. Tutto a L. 190.000.
Lucchesi Laura - Via Lamarmora, 6 - 20122 MILANO.

TREDICENNE aspirante CB, cerca ricetrasmittente portatile 5 W, emissione in AM, di qualsiasi marca, minimo 6 canali, di cui almeno 2 quarzati (non autocostruito). Prego telefonare nel pomeriggio per prendere accordi sul prezzo.
Di Lazzaro Mauro - C.so Vittorio Emanuele, 233 - 10100 TORINO - Tel. 746149.

VENDO stereo 8 per auto per L. 30.000 o cambio con televisore di 5 o 6 anni fa o con ottima radio a modulazione di frequenza.
Bonito Patrizio - Via Filippo Marchetti, 14 - 00199 ROMA.

CERCO e compro ricetrasmittente minimo 23 canali in ottimo stato a basso prezzo.
Montillo Crescenzo - Via Cernaia Palazzo Paini - 84091 BATTIPAGLIA (Salerno). - Tel. (0828) 23087 (ore pasti).

VENDO motore 3 marce in buono stato 1 cilindro a L. 6.000. Il motore ha il tubo di scarico da cambiare.
Renzi Massimo - Via A. Volta, 112 - 40026 IMOLA (Bologna) - Tel. (0542) 29944.

VENDO amplificatore per strumenti musicali, potenza 60 W (eff) ingressi per organo e chitarra + distorsore con pedale, completo di cassa acustica L. 100.000 trattabili.
Calzolaio Enzo - Via Stazione F.S.E. - 72014 CISTERNINO (Brindisi).

VENDO treno elettrico LIMA scala HO, saldatore elettrico nuovo ELTO 25 W/220 V, libri elettrotecnica, elettronica, meccanica tecnica, fisica e matematica medi/universitari, libri vari, tutti in ottime condizioni.
Barbone Enrico - Via Molfetta, 40/F - 71100 FOGGIA.

CERCO RX-TX per i 40 m anche surplus purché funzionante. Pago prezzo adeguato oppure cambio con CB Zodiac 12 canali 5 W e antenna Ground Plane.
Ferrara Nereo - Via Gatteri, 46 - 34100 TRIESTE.

VENDO generatore luci psichedeliche casuali 800 W con regolatori frequenza e intensità L. 15.000. Autoradio con mangiacassette stereosette L. 25.000 4 W su 4 ohm. Trasmettitore CB (watt con modulazione 2) + ricevitore in superreazione da 26 a 30 MHz L. 20.000. Tratto solo con zona.
Coppa Pierluigi - Via Derna 1 - 20132 MILANO - Tel. ore pasti 2892352.

VENDESI schemi di SINT per imitazione di versi animali e di altri suoni molto interessanti, suggestivi e divertenti, tratti da riviste tedesche. Allegare francobolli.
Federici Marcello - Via Versi, 2 - 67100 L'AQDILA.

VENDO preamplificatore universale, nuovo al prezzo di L. 10.000. Tratto con tutti.
Raucci Umberto - Via De Martino, 14 - 81100 CASERTA - Tel. (0823) 21979 (dalle 20 alle 21).

CAMBIO chitarra acustica « GIANNINI » un mese di vita (acquistata L. 50.000) per ricetrasmettitore CB 5 W 6-12 Ch.
Passanante Baldassarre - Via E. De Amicis, 9 - 91025 MARSALA - Tel. (0923) 951956 (14-15-20-21).

VENDO ricetrasmettitore CB 24 Ch tutti quarzati tipo portatile marca Tenko EC 1300 a L. 90.000. Tratto possibilmente con zona Padova.
Barbetta Alessandro - Via Garibaldi - 35020 CORREZZOLA (Padova).

GIOVANE diploma S.R.E. esegue montaggi di apparecchiature elettroniche (alim. stabilizzati, amplificatori ecc.). Vendo inoltre radiocomando 4ch L. 50.000. Massima serietà, rispondo a tutti.
Guidi A. - Via Pereira, 8 - 00136 ROMA.

VENDO per passaggio di frequenza, ricetrasmettitore CB Tokai PW. 200, 2 W canali 7,11 (con predisposizione per altri due); perfettamente funzionante lire 45.000. Solo se interessati scrivere.
Barberini Lorenzo - Via R. Paolucci, 3 - 65100 PESCARA - Tel. 22629 (solo sabato ore 20,30).

CAMBIO radio Minerva mod. 495/1 + alimentatore 0-12 Vl + autoradio Voxon ricerca A da riparare + 50 riviste Elettronica + provavalvole + provacircuiti sostituzione + oscillatore modulato + analizzatore tutti S.R.E., con corso S.R.E. specializzazione in transistor per radiotecnici completo.
Calza Franco - Via Centro B. Roma, 189 - 37100 VERONA.

VENDO urgentemente ricevitore CB sintonia continua 26 ÷ 30 MHz con squelch, vol., sintonia L. 30.000 + antennino interno L. 4.500 + carico fittizio 52 ohm L. 2.500 + oscillatore quarzato sul ch 13 L. 3.000 + preamplificatore UK 140 montato L. 1.500 + altoparlante 4 ohm da macchina L. 1.000 + UK195/A amplificatore 5 W da aggiustare L. 5.000. In blocco L. 45.000. Pagamento contrassegno.
Madeddu Paolo - Via Dante, 105 - 09100 CAGLIARI.

VENDO motore per modelli di aerei Super Tigre G20 GLOW + cavo per telecomando trecciato di m. 24 di mm 0,3 + manopola per telecomando + paracolpi in gomma + 2 eliche + silenziatore per G20 GLOW + poppatoio 200 c.c. il tutto con tre mesi di vita (il motore ha solo 3 minuti di volo).
Bianchetta Leonardo - Via Mater Dolorosa - 90146 PALLAVICINO - PALERMO - Tel. 461417 ore pasti.

VENDO calcolatrice tascabile « Texas instruments 1250 - 24 tasti - 4 operazioni fondamentali, percentuali, memoria negativa e positiva. Sistema speciale per reciproci ed elevazioni a potenza. 1 settimana di vita L. 32.000 - L. 30.000 per Torino e dintorni.
Pelle Franco - Via Cortemilia, 1 - 10126 TORINO.

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

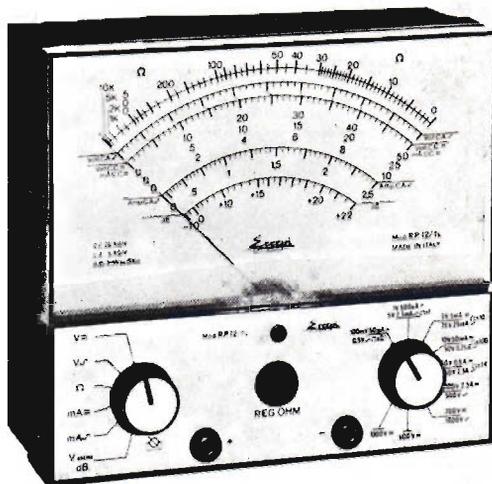
- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

L. 56.000

ANALIZZATORE DI LABORATORIO MOD. R.P. 12/T.L.

L'Analizzatore modello R.P. 12/T.L. è uno strumento di laboratorio di grandi dimensioni, caratterizzato per le prestazioni particolarmente elevate, grazie alla scelta dei suoi componenti, la sua esecuzione impeccabile e la semplicità del suo impiego e al suo costo limitato, che lo impongono all'attenzione dei tecnici più qualificati.
Dimensioni: 180x160x80 mm.

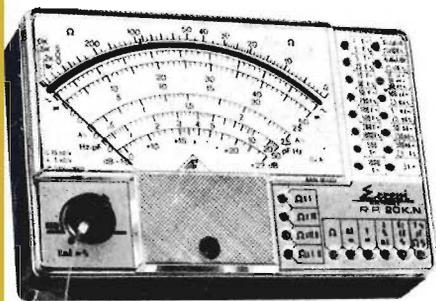
CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	2500			
V∿	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA∿		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x0,1/0÷1k	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M				
dB	−10+22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

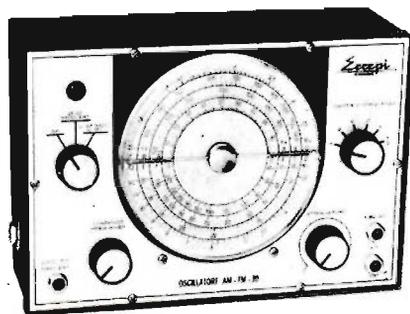
OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 53.600

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 KN (sensibilità 20.000 ohm/volt)

L. 22.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50 µA	500µA	5	50	500	5000			
V∿	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA∿		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M					
Ohm∿					x1k/0÷10M	x10k/0÷100M			
pF∿					x1k/0÷50k	x10k/0÷500k			
Ballistic pF			Ohm x100/0÷200µF		Ohm x1k/0÷20µF				
Hz	x1/0÷50	x10/0÷500	x100/0÷5000						
dB	−10+22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

CARATTERISTICHE TECNICHE

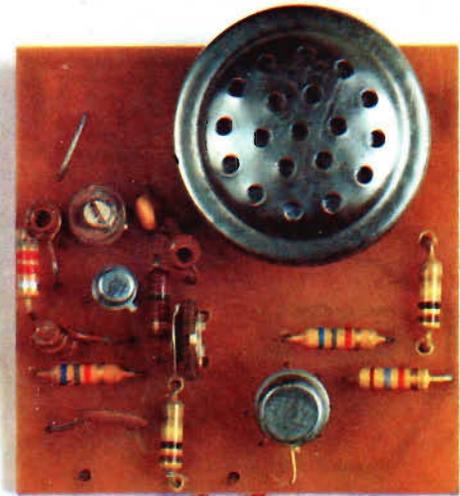
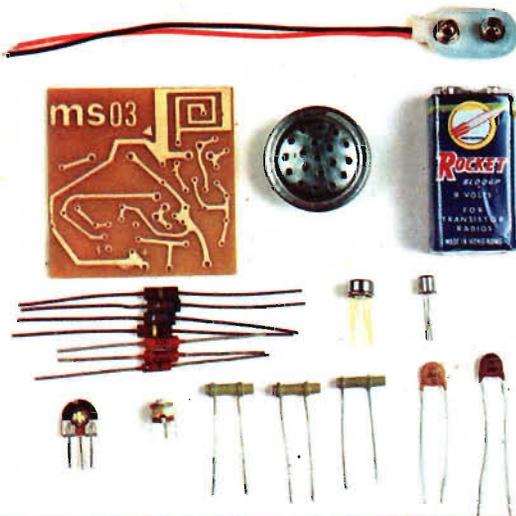
GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

Grande strumento dalle piccole dimensioni, realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi di falsi contatti dovuti alla usura e a guasti meccanici. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 140x90x35 mm

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 6.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)